

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Analýza obchodování s vybranými komoditami na finančních trzích

Analysis of selected commodities trading in financial markets

Student: Bc. Ivona Horáková

Vedoucí diplomové práce: Ing. Kateřina Kořená Ph.D.

Ostrava 2009

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ivona Horáková**
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa
Studijní obor: 6202T010 Finance
Specializace: 00 Finance
Téma: **Analýza obchodování s vybranými komoditami na finančních trzích**
Analysis of selected commodities trading in financial markets

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska obchodování s komoditami
 3. Charakteristika vybraných instrumentů
 4. Analýza obchodování s vybranými komoditami
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

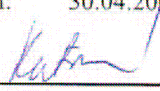
- NESNÍDAL, Tomáš; PODHAJSKÝ, Petr. *Obchodování na komoditních trzích: průvodce spekulanta*. 2. rozšířené vyd., Praha: Grada, 2006. 200 s. ISBN 80-247-1851-0.
SHIPMAN, Mark. *Komodity – jak investovat a vydělat*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2007. 133 s. ISBN 978-80-251-1866-5.
VESELÁ, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*. 1. vyd., Praha: Aspi, 2007. 704 s. ISBN 978-80-7357-297-6.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

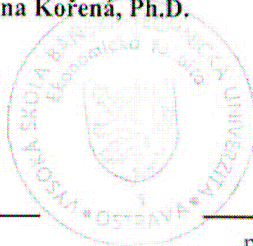
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Kořená, Ph.D.**

Datum zadání: 21.11.2008

Datum odevzdání: 30.04.2009


Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty



Místopřísežné prohlášení:

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh vypracovala samostatně. Přílohy č. 2 a 3 dané mi k dispozici jsem samostatně doplnila.“

V Ostravě dne 26. dubna 2009

.....
Ivona Horáková

OBSAH

1 ÚVOD.....	5
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA OBCHODOVÁNÍ S KOMODITAMI.....	7
2.1 Princip finančního investování	7
2.2 Princip obchodování s komoditami	8
2.3 Subjekty komoditních trhů	8
2.4 Charakteristika jednotlivých skupin komodit.....	9
2.5 Komoditní indexy	14
2.6 Možnosti investování do komodit	16
2.7 Komoditní burzy.....	19
2.7.1 Obchodování na komoditních burzách	23
2.7.2 Druhy obchodů na komoditních burzách.....	23
2.8 Regulace komoditních trhů.....	25
2.9 Nástroje obchodování	26
2.9.1 Technická analýza	26
2.9.2 Fundamentální analýza	27
2.9.3 Psychologická analýza.....	28
2.9.4 Makroekonomické ukazatele	28
2.9.5 Nabídka a poptávka po komoditách	29
3 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH INSTRUMENTŮ	31
3.1 Kukuřice - CORN	31
3.2 Káva - COFFEE	32
3.3 Cukr - SUGAR	33
3.4 Zlato - GOLD	35
3.5 Stříbro - SILVER.....	36
3.6 Ropa – CRUDE OIL	37
4 ANALÝZA OBCHODOVÁNÍ S VYBRANÝMI KOMODITAMI	40
4.1 Data a metodologie analýzy	40
4.2 Analýza vývoje cen jednotlivých komodit v letech 2003-2008	41
4.2.1 Kukuřice	41
4.2.2 Káva.....	42
4.2.3 Cukr	43
4.2.4 Zlato.....	43
4.2.5 Stříbro	44
4.2.6 Ropa.....	45
4.2.7 Porovnání výnosnosti a rizika jednotlivých komodit	46
4.3 Komparace akciového a komoditního trhu v letech 2003-2008.....	47
4.4 Simulace náhodného vývoje cen vybraných komodit	50
4.4.1 Matematická formulace a metodologie	50
4.4.2 Řešení a interpretace simulace náhodného vývoje cen jednotlivých komodit	53
4.5 Závěrečné zhodnocení	57
5 ZÁVĚR.....	59
Seznam použité literatury	61
Seznam tabulek, obrázků a grafů.....	62
Seznam zkratk a symbolů	63
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	64
Seznam příloh	65
Přílohy	

1 ÚVOD

Komodity a investování do nich bývá řadou investorů vnímáno velice pozitivně pro možnost dosažení rychlého a vysokého zisku, řadou investorů bývá naopak zatracováno pro riziko vysokých ztrát a pro vysokou rizikovost těchto investic. Pravda zůstává uprostřed. Komodity jsou investicí, na které se dá velice rychle a dobře vydělat a také velice rychle a hodně prodělat. Podobná rizika, jako rizika plynoucí z investování do komodit, ovšem platí u většiny nezajištěných investic, ať už jsou to akcie, indexy nebo podílové fondy. Základem úspěchu každého obchodování je pečlivá znalost trhu, na kterém chce investor obchodovat a vydělat. Je potřeba znát všechna jeho úskalí, rizika a specifika. Jen tak má investor šanci být úspěšný.

Cílem diplomové práce je srovnání vývoje cen vybraných komodit za období let 2003-2008. Analýza je zaměřena na porovnání vývoje cen komodit na základě jejich průměrné výnosnosti a rizikovosti za dané období, tedy na základě střední hodnoty výnosu a rozptylu, resp. směrodatné odchylky. Jelikož je investování do komodit často definováno jako velice riskantní investice, je zde tento vývoj na komoditním trhu porovnán i s vývojem na trhu akciovém, s cílem konstatovat, zda bylo ve sledovaném období výnosnější, eventuálně bezpečnější, investovat do komodit nebo do akcií. Pro analýzu budoucího vývoje cen těchto komodit byla použita metoda simulace náhodného vývoje cen komodit, která simuluje cenový vývoj za období 2 let.

Diplomová práce je rozdělena do tří částí. První část je zaměřena na teoretická východiska obchodování s komoditami. V této části je obecně charakterizováno co jsou komodity, jaké skupiny komodit se obchodují, s jakými typy obchodů je možno se při investování do komodit setkat a také na kterých burzách lze s komoditami obchodovat. Součástí teoretické části práce je i charakteristika analýzy obchodování s komoditami z pohledu vybraných analýz. V druhé části práce jsou podrobněji analyzovány komodity, které byly pro analýzu vybrány. U každé komodity lze nalézt její historický vývoj, ovlivňující faktory a základní prvky, které danou komoditu charakterizují. Ve třetí části práce je provedena analýza průměrné výnosnosti a rizikovosti jednotlivých komodit, na základě kterých jsou jednotlivá aktiva porovnávána. Vývoj na komoditním trhu je srovnán také s vývojem na akciovém trhu v daném období. V této části je dále provedena simulace náhodného vývoje cen těchto komodit. Simulace je provedena prostřednictvím metody

Monte Carlo. Tato část diplomové práce byla z velké části zpracována v programu MS Excel, s využitím znalosti finančního rozhodování, finančního modelování a statistiky. V závěru práce jsou získané poznatky shrnuty a okomentovány.

Komoditní obchodování se zvláště v posledních letech značně rozmáhá a je velkým konkurentem akciovému trhu. Znalost jeho fungování a jeho vývoje už ale tak rozsáhlá není. Veřejné povědomí o této problematice je stále ještě nízké. Tato problematika je stále i učebnicově často opomíjena a zůstává ve stínu akcií, dluhopisů a dalších „tradičních investic“. I z těchto důvodů je tato práce zaměřena právě na komodity.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA OBCHODOVÁNÍ S KOMODITAMI

2.1 Princip finančního investování

Pro každého investora je při investování důležité zabezpečit vhodný poměr výnosu a rizika. Na finančních trzích lze nalézt širokou škálu investic, které se ve svých vlastnostech a charakteristikách více či méně liší. Pro investora je vhodné znát možnost těchto alternativ a zohlednit je v portfoliu tak, aby pro něj bylo ze všech hledisek co nejvýhodnější.

Pojmem investice lze chápat obětování jisté současné hodnoty pro získání hodnoty budoucí. Smyslem investování je docílit pozitivního efektu z této činnosti, který zajistí nejen navrácení vložených prostředků, ale také jejich zhodnocení a dosažení zisku. Důležitými faktory, které ovlivňují rozhodování o investicích jsou riziko a čas.

Investovat lze do finančních nebo reálných aktiv. Mezi reálné investice je možné zařadit např. pořízení hmotného majetku, nemovitosti, umělecká díla a sbírky nebo drahé kovy. Investicemi finančními jsou např. peněžní vklady, dluhopisy, akcie, podílové listy, deriváty a další.

S každou skupinou investic je spojena jiná míra výnosnosti, rizika i návratnosti. Hierarchie rizik jednotlivých typů investic je uvedena v Obr. 2.1.

Obr. 2.1 Hierarchie rizik jednotlivých typů investic



Zdroj: Polách, J., Základy kapitálových trhů

2.2 Princip obchodování s komoditami

Investicí do komodit se rozumí investice do surovin, přírodních zdrojů, tvrdých aktiv a dalších reálných věcí. Každá komodita se obchoduje s určitým termínem dodání. Komodity patří do každého diverzifikovaného portfolia. Investování do komodit může fungovat jako ochrana proti klesajícímu trhu akcií, přebujelé inflaci i případnému poklesu ekonomiky. Historický vývoj cen komodit dokázal, že jejich výnosy negativně korelují s výnosy akcií a dluhopisů, a naopak pozitivně korelují s inflací. Dějiny obchodování s komoditami sahají až do 17. století, kdy se komoditní obchodování používalo v Číně, a to k zajištění úrody rýže. Dá se říci, že tento způsob komoditního obchodování se do jisté míry zachoval dodnes.

2.3 Subjekty komoditních trhů

Subjekty obchodující na komoditních trzích lze rozdělit do tří skupin:

1. *komerční subjekty – zajišťovatelé (Commercials)* – subjekty, které používají komoditní trhy k zajištění komerční produkce a k fyzickému nákupu komodit. Tyto subjekty nakupují a prodávají komodity za účelem jejich skutečného fyzického dodání,
2. *velcí spekulanti (Large speculators)* – subjekty, které spekulují na cenové pohyby. Jedná se o profesionály z řad bank, fondů, atd., kteří disponují, oproti malým spekulantům, velkým kapitálem. Kritérium velkého kapitálu je nastaveno u každé komodity jinak. Tito spekulanti obchodují řádově ve stovkách kontraktů,
3. *malí spekulanti (Small speculators)* – jedná se o malé obchodníky, kteří obchodují příležitostně, nebo pravidelně, každopádně v malém množství kontraktů.

Spekulanty lze rozdělit na tzv. fundamentální a technické, a to podle toho, která kritéria používají pro analyzování trhů.

Fundamentální obchodníci – se při rozhodování o koupi nebo prodeji komodity se řídí nabídkou a poptávkou po dané komoditě, studují zásoby, sledují počasí. Fundamentální obchodování vyžaduje hlubokou znalost dané komodity. S ohledem na globální ekonomiku je potřeba sledovat v podstatě celý svět. Fundamentální obchodník se tak zaměřuje na několik málo komodit, jejichž studiu věnuje veškerý čas.

Techničtí obchodníci – vycházejí z grafů, ve kterých hledají různé formace, pracují s indikátory, matematickými vzorci, případně reagují na cenový vývoj s ohledem na davové rozhodování běžných obchodníků. Tito obchodníci v podstatě nemusí znát podrobnosti o obchodované komoditě, stačí jim aktuální graf cenového vývoje. Mezi technické obchodníky se řadí většina malých obchodníků (Nesnídal, Podhajský, 2006).

2.4 Charakteristika jednotlivých skupin komodit

Komodity lze rozdělit do následujících skupin, které jsou uvedeny dále (Shipman, 2007):

Ušlechtilé kovy

Zlato

Základní jednotkou zlata je trojská unce (cca 31,103 gramů). Cena v dolarech potom určuje cenu unce zlata. Zlato se těží téměř na každém kontinentu. Největším producentem je Jižní Afrika, těsně za ní následují Spojené státy, Austrálie, Čína, Rusko a Kanada. Zlato se využívá nejen k výrobě šperků a dekorativních předmětů, ale je hlavně zásadní průmyslovou komoditou, jejíž primární využití spočívá v elektronice díky vynikajícím vlastnostem, jako je vodivost tepla a elektřiny. Zlato je nepostradatelnou surovinou i ve stomatologii, kde je hojně využíváno.

Stříbro

Hlavní využití stříbra jako průmyslové komodity spočívá především v jeho výborné vodivosti elektřiny a tepla. Uplatnění nachází i v elektronice a ve fotografickém průmyslu, jehož poptávka představuje kolem 50%. Pouhá 3% jsou využita k výrobě šperků.

Platina

Platina je překvapivě mnohem nedostatkovější surovina než zlato nebo stříbro. Ročně se vytěží pouze kolem 200 tun. 50% roční produkce je přitom spotřebována při výrobě katalyzátorů pro dieselové motory. Další využití je při výrobě LCD-displejů, laboratorních přístrojů nebo raketových trysek a při výrobě léků proti rakovině. Druhým nejvýznamnějším odběratelem je šperkařský průmysl. 75% celosvětové poptávky po platině uspokojuje Jižní Afrika, dalšími významnými producenty jsou Rusko, Kanada a Spojené Státy.

Průmyslové kovy

Hliník

Mezi největší producenty hliníku lze zařadit Čínu, Rusko, spojené Státy a Kanadu. Hliník je velice populární pro výrobu automobilů, lodních trupů, železničních kolejí a také v letectví. Jelikož má vysokou tepelnou vodivost, používá se pro výrobu spalovacích motorových pístů a také kuchyňských nástrojů.

Olovo

Olovo se většinou vyskytuje v rudninách, mědi, stříbre a zinku. Více než 50% olova ale pochází z recyklace. Více než polovinu světové produkce olova zajišťuje Čína a USA. Nezanedbatelný podíl mají ale i Německo a Velká Británie. 80% světové produkce olova je využívána do autobaterií. V posledních desetiletích je spotřeba tohoto jedovatého kovu snižována. Příkladem je přechod na bezolovnatá paliva.

Měď

Největším světovým producentem mědi je Chile, jehož nabídka tvoří třetinu světové produkce. Dalšími významnými producenty jsou USA, Indonésie a Austrálie. Téměř 3/4 poptávky po mědi souvisí s výrobou elektrických produktů, které jsou dodávány do stavebnictví.

Nikl

Nikl je těžký ohebný kov, který se na první pohled může jevit jako stříbro. Nachází se v každé půdě, na dně oceánů a v meteoritech. Nikl je dobrým vodičem elektřiny a tepla a je často kombinován s jinými kovy. Největšími světovými producenty niklu jsou Rusko, Austrálie, Kanada a Indonésie. Nikl je nejčastěji využíván k výrobě antikoročních slitin, k nahrazování stříbra v mincích a elektronickém oběhu, při výrobě válcovaných ocelových plechů, turbínových lopatek a vrtulníkových vrtulí.

Zinek

Zinek je používán jako slitina s mědí k výrobě mosazi a také jako slitina s magnesiem a hliníkem. Hlavní využití zinku spočívá v ochranném potahování jiných kovů, jako je železo a ocel. Je používán také při výrobě článkových baterií v kamerách, hodinkách a dalšího elektronického vybavení používaného hlavně ve zdravotnictví jako

dezinfekce. Jeho největším producentem je Čína, která zajišťuje kolem 25% světové nabídky. Dalšími producenty jsou Kanada, Japonsko a Austrálie.

Cín

Zásoby cínu jsou celkem malé a je často získáván jako vedlejší produkt wolframu nebo olova. Cín má hlavní využití při výrobě ocelových kontejnerů, dále ve výrobě keramiky a plastů. Cín má relativně nízkou škodlivost a podle současných průzkumů je snaha nahradit v mnohých procesech cínem olovo. Indonésie, jakožto největší producent cínu, zabezpečuje 1/3 světové produkce, 25% produkuje Čína a dalších 20% Peru. Naopak největším spotřebitelem jsou USA, přestože nevytěží ani unci a všechny cín musí dovážet.

Energetické komodity

Ropa

Ropa je známá jako tzv. černé zlato. Jedná se o nejžádanější produkt na světovém trhu. Největšímu producenty surové ropy jsou Saúdská Arábie, Rusko, Norsko, USA, Írán, Čína, Mexiko, Venezuela a Indonésie. Je doloženo, že Čína, USA a Indonésie v současné době spotřebují více ropy než sami vyrobí. Ropa se vyskytuje v různých druzích, od těžké až po lehkou, která má různé využití v závislosti na kapacitách jednotlivých rafinérií. Například lehká ropa je využívá při výrobě motorové nafty, leteckého benzínu, benzínu a topných olejů.

Topný olej

Největším spotřebitelem topného oleje jsou USA. Z 85% svou spotřebu uspokojí a zbytek dováží hlavně z Kanady, Venezuely a Panenských ostrovů. Topný olej představuje téměř 1/4 zušlechťovacího výstupu na barel ropy. Je primárně určen pro poskytování paliva k výrobě tepla.

Zemní plyn

Zemní plyn je levnějším zdrojem energie než elektřina, a proto má velké využití v domácnostech při vaření i topení. Ze stejných důvodů je významným spotřebitelem i široký průmysl. Zemní plyn produkuje především Rusko a USA, kteří tvoří přibližně 2/3 produkce. Dalším významným producentem je Kanada.

Agrární komodity

Kukuřice

Primárně se využívá jako krmivo pro dobytek a další využití nachází v palivových přísadách, lepidlech, oleji na vaření a v jídle. 40% produkce tvoří USA, 20% produkuje Čína. Dalšími velkými producenty jsou Brazílie a EU. Důležitým faktem je, že Čína spotřebuje více kukuřice než je schopna vyprodukovat, a to i přesto, že je druhým největším producentem této suroviny. Její futures kontrakty patří mezi jedny z nejvíce obchodovaných na světě.

Sója

Kolem 40% světové produkce sóji zabezpečují Spojené Státy, dalších 20% vyprodukuje Brazílie, dále Argentina a také Čína, která má ale opět vyšší poptávku než nabídku. Ze sóji se vyrábí mnoho druhů potravin. Sojové maso je vedlejším produktem sojových bobů a sojový olej je přírodním extraktem z celých sojových bobů jako výsledek drcení.

Pšenice

Primárně se z pšenice vyrábí mouka, ale má využití i při výrobě lepku, oleje, piva a destilovaného alkoholu. Využívá se i jako krmivo pro drůbež. Největším producentem je EU, Čína, Indonésie, Rusko a USA. Průměrná roční výroba je kolem 600 milionů tun, což pokryje 1/5, které lidstvo potřebuje.

Rýže

Jedná se o velmi cenný nositel proteinů a slouží také jako náhražka masa a přísada do krmiv pro dobytkařský a rybí průmysl. Hlavním producentem rýže je Čína.

Pomerančový džus

1/3 světové produkce tvoří Brazílie. Další 1/3 vyprodukuje USA a Mexiko dohromady.

Bavlna

Bavlna má široké využití, od textilního až po zdravotnický průmysl. Největším producentem jsou Čína, Indie, Pákistán a USA, které jsou také hlavním spotřebitelem.

Dřevo

Dřevo najdeme po celém světě. Jeho největšími producenty jsou ale USA, Kanada a Rusko. Uplatnění dřeva najdeme hlavně v nábytkářském průmyslu a ve stavebnictví.

Soft Commodities

Káva

Světovým producentem kávy je Brazílie, druhým největším dodavatelem je překvapivě Vietnam, jehož produkce odsunula Kolumbii na třetí místo. Káva je druhou nejvýše ceněnou komoditou na světě. Jedná se o druhý nejkonzumovanější nápoj, hned po vodě. Rozlišují se dva základní druhy kávy: Arabica a Robusta.

Kakao

Dvě třetiny kakaových bobů se využívají k výrobě čokolády a jejich produktů. Polovina produkce pochází z Pobřeží slonoviny, Ghany a Nigérie. Dalšími významnými producenty jsou Brazílie, Indonésie a Dominikánská republika.

Cukr

Používá se zejména jako přísada do jídel a jako zdroj energie. Je také součástí některých paliv. Největším producentem je Brazílie, EU a Indie.

Dobytěk

Hovězí dobytek

Maso je určeno k jídlu. Spotřeba v poslední době prudce stoupá. Zvířecí kůže se používá k výrobě oblečení a obuvi. Hlavním producentem jsou USA, Brazílie, EU a Čína.

Vepřové boky

Největšími producenty vepřového jsou Čína, EU a USA. Na druhé straně je Čína také největším spotřebitelem.

2.5 Komoditní indexy

Na komoditním trhu lze nalézt množství indexů do kterých lze investovat. Každý index má svá specifika, pozitiva i negativa, a také jiné složení. Komoditní index lze také považovat za benchmark pro vývoj investic na komoditních trzích, který je srovnatelný například s indexem akciových trhů jako Standard and Poor's.

Komoditní index Reuters/Jefferies - CRB Future Price Index

Jedná se o komoditní ukazatel, který funguje obdobně jako akciové indexy. Tento index funguje tak, aby poskytl široký reprezentační průměr napříč trendy na komoditních trzích. Úřad pro výzkum komodit monitoruje pravidelně jednotlivé komodity s cílem zajistit co nejpřesnější informace o cenových pohybech.

Tento index v současné době zahrnuje 19 následujících komodit: hliník, hovězí dobytek, kakao, stříbro, káva, zemní plyn, měď, nikl, kukuřice, pomerančový džus, bavlna, sojové boby, zlato, cukr, topný olej, bezolovnatý benzín, vepřové boky, pšenice, ropa.

CRB Index funguje od roku 1957 a je brán jako hlavní barometr všech komoditních trhů. Z pohledu makroekonomické analýzy tento index poskytuje vynikající odhad cen. Investorům jsou prostřednictvím tohoto indexu poskytovány velmi účinné a efektivní možnosti, jak dosáhnout zisku. Nevýhodou tohoto indexu je fakt, že zvažuje pouze 33% energetického odvětví, což je pro tak významné odvětví průmyslu jako je energetika celkem slabé zastoupení. Navíc mají všechny položky v indexu stejnou váhu, stejným procentem je zastoupena ropa a pomerančový džus, což nepatrně snižuje vypovídací schopnost tohoto indexu. Ropa totiž hraje na světě přece jen trochu důležitější roli než pomerančový džus.

Dow Jones – AIG komoditní index - DJ-AIGC Index

Složení tohoto indexu závisí na kombinaci faktorů ve vztahu k likviditě a vážené produkci dat amerického dolaru za posledních 5 let. Dow Jones AIG index usiluje, stejně jako většina indexů, o co nejpřesnější vyjádření důležitosti diverzifikované skupiny komodit a jejich ekonomické významnosti. Žádná z komodit v tomto indexu nesmí tvořit méně než 2% a více než 15% z celku. Žádná ze skupin komodit nesmí tvořit více než 33% celku.

Tento index zahrnuje 20 komodit: hliník, hovězí dobytek, kakao, stříbro, káva, zemní plyn, měď, nikl, kukuřice, pomerančový džus, bavlna, sojové boby, zlato, cukr, topný olej, bezolovnatý benzín, vepřové boky, pšenice, ropa, ropa.

Index zahrnuje těžký energetický sektor průmyslu a kombinuje energetické komodity představující víc než třetinu celkového výkonu. Vzhledem k použité metodě složení indexu se mohou aktuální váhy v indexu měnit podle cenových fluktuací na trhu.

Goldman Sachs komoditní index - GSCI

Složení tohoto indexu je založeno na vážení světového množství produkce jednotlivé komodity. Výsledným složením tohoto indexu je vyjádřeno, že množství dané komodity obsažené v indexu určuje průměrné množství produkce za posledních 5 let. Podle společnosti Goldman Sachs je lepší vytvářet index tímto způsobem, protože dokáže určit přesné vážení ve vztahu k poměrnému množství jednotlivé komodity, které působí v ekonomice. Tato metoda složení indexu znamená silnější zastoupení energetického sektoru, které se pohybuje kolem 75%. To znamená, že v případě, kdy komodity dosahují silné výkonnosti, tento index dokáže lépe než kterýkoliv jiný zhodnotit stav. V případě, že je však energetický sektor podhodnocen, investice v indexu Goldman Sachs bude zaostávat za ostatními investicemi jiných komoditních ukazatelů. Tento index zahrnuje následujících 24 komodit: hliník, hovězí dobytek, kakao, stříbro, káva, zemní plyn, měď, nikl, kukuřice, červená pšenice, bavlna, sojové boby, zlato, cukr, topný olej, bezolovnatý benzín, vepřové boky, pšenice, ropa, ropa, ropa Brent, krmivo pro dobytek, plynový olej, olovo.

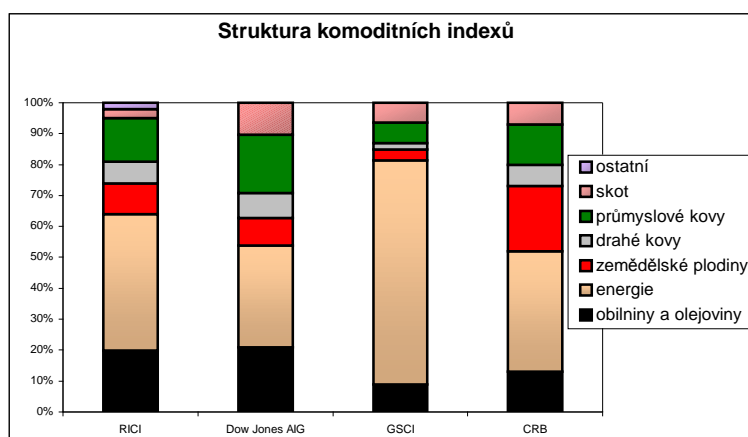
Nevýhodou indexu je, že je až příliš zaměřen na energetický sektor. Navíc tím, že v indexu jsou váhy jednotlivých komodit přiřazeny podle růstu ceny, se index výrazně mění každých pár let. To v podstatě znamená, že každý kdo investuje do GSCI dnes nemá ponětí, co bude vlastnit za tři roky.

Rogers International Commodities Index - RICI

Tento index je nejnovější, vznikl roku 1998. Je největším existujícím komoditním indexem, který byl vytvořen jako měřítko vývoje cen komodit na světových trzích. Snaží se efektivně zachytit cenové pohyby surovin po celém světě. Výběr a váhy jednotlivých položek jsou každoročně revidovány a váhy pro další rok jsou stanoveny vždy v prosinci. Až doposud byly změny minimální.

Obsahuje 36 komodit: ropa, ropa Brent, pšenice, kukuřice, bavlna, měď, hliník, sojové boby, zlato, benzin RBOB, Zemní plyn, Olej z fazolových bobů, živý skot, stříbro, cukr, káva, olovo, zinek, topný olej, platina, nafta, stavební dříví, vepřové maso, kakao, nikl, cín, kaučuk, fazolové boby, kanola, pomerančový džus, oves, rýže, boby azuki, paladium, ječmen, vlna (Shipman, 2007).

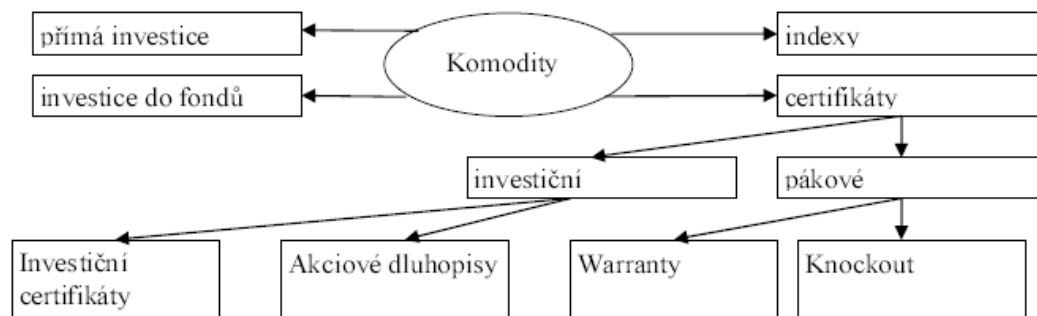
Graf 2.1 Struktura komoditních indexů



2.6 Možnosti investování do komodit

Do komoditních aktiv lze investovat prostřednictvím řady instrumentů. Každý z nich s sebou nese jisté výhody a nevýhody a je s ním spjat odlišný způsob obchodování.

Obr. 2.2 Možnosti investování do komodit



Pramen: Svoboda, M., Rozumek, D.: Investiční certifikáty. 1.vydání Komise pro cenné papíry ISBN 80-239-5317-6

Futures kontrakty

Nejrozšířenějším způsobem komoditního obchodování je obchodování prostřednictvím futures kontraktů. Jedná se smlouvu mezi dodavatelem a odběratelem, ve které se dodavatel zavazuje dodat v určitém množství a v určitém čase danou komoditu, a odběratel se zavazuje tuto komoditu převzít a zaplatit za ni předem stanovenou cenu. Investoři ale samozřejmě většinou nestojí o to, aby jim někdo před dům v den expirace kontraktu složil 500 tun kukuřice, a proto jsou kontrakty prodávány před termínem dodání někomu jinému. Ziskem z tohoto kontraktu je rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou. Future kontrakt je jedním z typů finančních derivátů. Z obr. 2.1 Bezpečnostní pyramida lze vyčíst, že z hlediska rizikovosti jsou finanční deriváty považovány za jedny z nejrizikovějších investic. V případě futures kontraktů je tomu tak z toho důvodu, že se dá jen těžko dopředu odhadnout vývoj dané komodity v čase. Investicí do komodit tímto způsobem se dá proto snadno vydělat, ale také snadno prodělat.

V rámci kontraktů futures lze spekulovat jak na růst, tak na pokles ceny. Na základě toho rozlišujeme *long a short pozici* kontraktu. Pokud preferujeme long pozici, pak kontrakt nakupujeme a tudíž očekáváme růst ceny daného kontraktu. Pokud cena poroste, pak vyděláme. Preferujeme-li pozici long, pak kontrakt prodáváme a tudíž očekáváme pokles jeho ceny. Pokud cena bude klesat, pak vyděláme. Při komoditním obchodování tedy lze vydělávat peníze ať už ceny komodit rostou nebo klesají. Jde jen o to rozhodnout se pro správnou pozici.

Futures kontrakty jsou pro investory jedinečné i v tom, že při jejich nákupu stačí složit nepatrnou zálohu. I malý pohyb v ceně komodity pak může znamenat velký zisk, ale samozřejmě i ztrátu. V případě nákupu určité komodity tak lze učinit složením zálohy, která je tvořena určitým procentem z ceny. Tato minimální záloha se nazývá *margin* a efekt nákupu nebo prodeje nikoliv na plnou cenu ale za margin se nazývá *pákový efekt*.

Možnou alternativou k futures kontraktům je obchodování *opce na futures kontrakty* s úmyslem spekulovat na růst ceny (call opce) nebo na její pokles (put opce). S call nebo put opcí je spojeno právo, nikoliv však povinnost, koupit daný futures kontrakt za stanovenou cenu. Lze tedy profitovat z možného růstu ceny, když cena roste, bez rizika nevýhod jako u obchodování futures kontraktů. V podstatě jediné peníze, které může obchodník s opcemi na futures kontrakty ztratit, je cena zaplacená za opci – *opční prémie*. Co se ale týká prodeje (vypisování) opcí, zde jsou rizika srovnatelná s obchodováním běžných futures kontraktů. Ztráta u nakoupených opcí se totiž omezuje pouze na opční

prémii v případě neuplatnění opce v den expirace. U vypsanych opcí je ale ztráta neomezená.

Spready

Jedná se o prodej jednoho nebo více futures kontraktů a nákup jednoho nebo více kompenzačních futures kontraktů. Principem obchodování spreadů je tipovat cenové pohyby cenných papírů, akciových ukazatelů, měn a komoditních kontraktů. Spread je tvořen dvěma cenami, jedná se o rozpětí mezi nákupní a prodejní cenou. Vyšší nabízená cena je určena pro kupujícího a nižší cena pro prodejce.

Spreadování je velice oblíbeno například ve Velké Británii, k čemuž jistě přispívá výhoda, že kapitálové zisky jsou zde osvobozené od daně. Další výhodou spreadů je schopnost vytvořit kreditní účet. S kreditním účtem je možné uspokojit investiční záměr i při nedostatku finančních prostředků. Díky úvěrovému účtu je možné držet spreadovou pozici, zatímco finance je možno ponechat v zainteresované bance. V případě, že komoditní investice bude okamžitě zisková, je možné mezitím nalézt vhodnější pozici pro danou investici, zatím co budou budovány zisky z komoditních trhů. Pokud však začne tržní pozice vykazovat ztrátu, bude nutné pokrýt ztrátu převodem na daný kreditní účet.

Komoditní akcie

Jedná se o možnost investování do akcií společností, jejichž obchodní aktivita je založena primárně na komoditách (např. společnosti zabývající se těžbou a výzkumem ropy, atd.). Nevýhodou této varianty je velká citlivost jednotlivých společností na možná rizika, jako jsou například daně nebo obecně špatné hospodaření společnosti. Nevýhodou u této formy investování je, že ceny akcií nebývají často shodné s finančním zdravím podniku, nebo s hodnotou její produkce. Ceny akcií tedy mají často horší vypovídací hodnotu a k jejímu odhalení je zapotřebí využít fundamentální analýzy společnosti. V rámci tohoto typu investování hrozí možná rizika jako:

- náklady psychologie,
- nepříznivé vládní podmínky,
- špatné vedení společnosti,
- nepředvídatelné události.

Investiční fondy

Komoditní fondy jsou zaměřeny ať už na komodity obecně, nebo pouze na určitý sektor, např. energií nebo kovů. Existují i investiční fondy, které investují do komoditních společností. Investoři, kteří preferují tuto možnost investování chtějí participovat na rozmachu, ale nepreferují termínové kontrakty ani spready. Zatím není tato alternativa komoditního obchodování příliš rozšířena ale s růstovým komoditním trhem bude jejich množství jistě narůstat.

Indexové investování

Investování prostřednictvím indexového fondu je dalším, a v rámci komodit rozšířeným, způsobem obchodování s komoditami. Indexové fondy tvoří více jak dvě třetiny řízených fondů. Peníze investované do indexového fondu jsou zhodnocovány na základě růstu či poklesu cen koše komodit do kterého fond investuje (Shipman, 2007).

2.7 Komoditní burzy

Komodity se obchodují na tzv. komoditních burzách (commodity exchange). Komoditní burza je místo, na kterém se za striktního dohledu kontrolních orgánů provádějí jednotlivé obchody. Komoditních burz je na světě celá řada. Jejich cílem je poskytnout vysoce seriózní a spolehlivé prostředí pro realizaci a zúčtování obchodů, stejně jako dohlížet na obchodní praktiky a garantovat probíhající obchody. Prostřednictvím komoditních burz může obchodovat, dá se říct, kdokoliv. Vždy je to ale možné pouze prostřednictvím brokera (brokerské společnosti), který má na burze zastoupení.

Světové komoditní burzy

Nejrozvinutějšími burzami jsou zejména burzy s dlouholetou tradicí. V posledních letech je však rychle doháněny i burzy z rychle se rozvíjejících zemí, jako jsou Čína, Indie a další.

Mezi zásadní komoditní burzy ve světě patří:

- CME group – Chicago Mercantile Exchange,
- NYMEX – New York Mercantile Exchange,
- NYSE – Euronext,

- TSE – Tokyo Stock Exchange.

Skupina CME

Obchodní burza Chicago vznikla fúzí dvou předchozích, samostatně vystupujících burz, a to Chicago Mercantile Exchange a Chicago Board of Trade. Fúze proběhla v červenci 2007 a byla tak vytvořena největší a nejrozmanitější komoditní burza na světě. Burza neobchoduje pouze s komoditami ale s celou škálou investičních instrumentů, jako cizí měny, úrokové sazby a jiné, alternativní investice. Počet obchodovaných kontraktů za rok přesahuje 1 bilion a jejich hodnota pak dosahuje trilionu amerických dolarů. ¾ z objemu obchodů jsou obchodovány elektronicky. Propracovanost, šíře a hloubka trhu přispívají k efektivnímu a rychlému fungování burzy. Ve skupině CME stále neexistuje členství ve skupině jako celku, bylo zachováno členství původní. Pokud má tedy investor zájem obchodovat na obou burzách, musí se stát členem každé z nich.

CBOT stále zůstává burzou s největším počtem termínových kontraktů na světě. Více než 3,600 akcionářů obchoduje 50 různých futures a opčních kontraktů na CBOT na otevřených aukcích nebo elektronicky. Komodity obchodované na CBOT se stávají z tzv. polnohospodářských komodit, indexů, drahých kovů a finančních produktů. Polnohospodářská sekce přitom obsahuje největší množství produktů a má nejdelší tradici. Největší objem obchodů přitom probíhá s kukuřicí.

New York Mercantile Exchange

Komoditní burza v New Yorku funguje již více než 130 let a jedná se o přední obchodní fórum pro energie a vzácné kovy. Obchodování komodit zde probíhá prostřednictvím dvou částí, kterými jsou NYMEX (ropa light sweet, zemní plyn, benzín a topný olej), a COMEX (zlato, stříbro, platina, palladium, měď a hliník). Tato komoditní burza byla průkopníkem v oblasti futurem a opčních kontraktů energií. Obchoduje se zde řada futurem a opčních kontraktů komodit a také Mini kontrakty dostupné na NYMEX jako miNYTM.

Obchodování na této burze ovlivňuje vývoj cen energií a drahých kovů po celém světě. V oblasti energií je NYMEX největší světovou burzou. V roce 2007 vytvořila NYMEX a Evaluation Market the Green Exchange burzu, která se specializuje na obchodování s emisemi a obnovitelnou energií.

Komoditní burza Liffe – London International Financial Futures Exchange – NYSE Euronext

Londýnská mezinárodní futures burza byla v roce 2002 převzata firmou Euronext a došlo ke spojení burz také v Amsterdamu, Bruselu, Paříži a Lisabonu. Nyní je tato burza známa jako Euronext.liffe. Euronext se posléze sloučil také s New York Stock Exchange, a to v dubnu 2007. Od počátku nabízí futures a opční kontrakty na komodity. V roce 1992 se LIFFE sloučila s London Option Traded market – londýnským opčním trhem, čímž byly na burzu přidány i akciové opce k řadě produktů.

Komoditní burza TSE – Tokyo Stock Exchange

Komoditní burza v Tokyu vznikla v roce 1878. TSE byla původně členskou organizací, ale v roce 2001 byla převedena na akciovou společnost. Má své pobočky v New Yorku, Londýně a Singapuru.

Komoditní burzy v České republice

Komoditní burzy jsou i v České republice. Objem jejich obchodů je ale tak malý, že investorům nedává téměř žádný prostor pro spekulace. Problémem vývoje komoditních burz v ČR je dán především nedostatečnou informovaností o komoditních burzách. Díky špatné informovanosti panuje nedůvěra i mezi stávajícími obchodníky. S tímto problémem je spojen i malý počet obchodů, který je dán právě malým počtem členů a účastníků. Burzy tak většinou obchodují jen několikrát během měsíce a postrádají tak i často zmiňovanou likviditu, která je s komoditním obchodováním často spojována. Obchody uzavírané na komoditních burzách v ČR jsou tak převážně promptní a dodávkové. Slouží tak zejména pro dodavatele a odběratele jednotlivých komodit. Pro spekulace zde není prostor, jelikož odhad cen je z hlediska nízkého počtu obchodů velice obtížný a má nízkou vypovídací schopnost. Právě komoditní burzy by přitom mohly být úspěšnou podporou v rozvoji dynamiky našeho hospodářství, a proto by bylo vhodné jejich působnost podporovat, především větší informovaností veřejnosti a propagací.

Komoditní burza Praha

Komoditní burza Praha byla založena v roce 2002. V současnosti je zde možno obchodovat s komoditami tvořícími sekci Dříví a dřevní hmota. Burza funguje na principu elektronického obchodování. Ceny obchodů jsou stanovovány na základě agregované nabídky a poptávky a jednotlivých dispozic dle pokynů účastníků obchodu. Každá komodita má pro daný den stanovené přípustné cenové pásmo, ve kterém se může kupní cena pohybovat. Přípustné cenové pásmo tak brání případné manipulaci s cenami komodit. Na burze převažují nákupní kontrakty, které tvoří cca 75%, nad prodejními.

Českomoravská komoditní burza Kladno

Burza vznikla v roce 1995 na základě licence udělené Ministerstvem průmyslu a obchodu a Ministerstvem zemědělství. Komodity, které se na této burze obchodují spadají především do průmyslové sféry, jedná se o komodity z oblasti těžebního průmyslu, hutnictví a chemického průmyslu. S ministerstvem životního prostředí vytváří burza zároveň prostor pro obchodování s odpady.

Plodinová burza Brno

Tato burza byla založena v roce 1992 a je tak nejstarší fungující burzou u nás. Burza je založena na principu otevřeného členství. Burza se zabývá obchodováním komodit a komoditních derivátů rostlinné a živočišné výroby a výrobky vzniklémi jejich zpracováním. Na burze je možno uzavírat promptní, termínové, opční a pomocné druhy obchodů. Součástí burzy je clearingové centrum, které zajišťuje zúčtování provedených obchodů. Při burze byl zřízen také rozhodčí soud, který řeší spory vzniklé při obchodování.

Burza vznikla v roce 1995 v Hradci Králové, od roku 2000 sídlí v Praze. Zabývá se organizací trhu se zemědělskými produkty, a to rostlinné i živočišné výroby. Na burze je možno uzavírat promptní, termínové, opční i pomocné kontrakty.

Na komoditních burzách vystupuje řada subjektů s různými zájmy:

- oficiální pozorovatelé na burze reprezentují veřejnost a monitorují aktivitu brokerů a jiných,

- zúčtovací banky si hlídají své brokerské firmy,
- brokerské firmy hlídají brokery,
- brokeři spravují účty obchodníků,
- obchodníci sledují pohyby svých peněz.

2.7.1 Obchodování na komoditních burzách

Na burze lze v současné době možné obchodovat na tzv. obchodním parketu nebo prostřednictvím elektronického obchodování.

Obchodní parket je o velmi tradiční způsob obchodování. Zde probíhá tzv. pitové párování příkazů, což znamená že obchod probíhá přímo na místě. Prostřednictvím parketu se dnes obchodují především klasické suroviny (např. maso, energie, drahé kovy).

Elektronické obchodování se uskutečňuje mimo obchodní parket a veškeré párování prodejních a nákupních příkazů probíhá na serverech burzy. Vše zde probíhá rychle, přesně a díky automatizaci také výrazně levněji. Elektronické trhy jsou tak pro malé spekulanty mnohem zajímavější. Všichni obchodníci na světě mají přístup ke stejným informacím a obchodování je podstatě levnější.

V současnosti existují oba přístupy současně. Některé komodity lze obchodovat výhradně přes parket, jiné pouze elektronicky a další oběma způsoby (Nesnidal, Podhajský, 2006).

2.7.2 Druhy obchodů na komoditních burzách

Jednotlivé druhy burzovních obchodů se od sebe liší zejména v době plnění, způsobu plnění a místa plnění, nebo v úmyslu stran při uzavření obchodu. Na komoditních burzách po celém světě se lze setkat s následujícími druhy burzovních obchodů:

Promptní obchody

Jedná se o obchod, kdy krátce po uzavření smlouvy následuje datum plnění. Předmětem promptních obchodů jsou z hlediska krátké doby plnění již fyzicky existující komodity, na burze ovšem nejsou fyzicky přítomné a proto musí ve smlouvě splňovat speciální požadavky, jako je především zastupitelnost.

Dodávkové obchody

Jedná se o koupi s odloženou dobou plnění, většinou v řádu několika měsíců. Je to jakýsi mezistupeň promptních a termínových obchodů. Od termínových obchodů se liší úmyslem skutečně v budoucnu zboží (komoditu) převzít. Závazek lze zrušit pouze uzavřením smlouvy, nikoliv protiobchodem. V době uzavírání obchodu zboží ještě většinou reálně neexistuje, proto je potřeba jej přesně vymezit.

Termínové obchody

Jsou to obchody s odloženou splatností, které mohou být zrušeny odpovídajícím protiobchodem. Závazky z obou obchodů se tak zredukuje na peněžitou pohledávku nebo závazek, který plyne z realizace zisku nebo ztráty tohoto obchodu. Nejčastějším typem obchodu jsou forwardy, futures a opce. Všechny tyto obchody probíhají přes clearingová centra. Tento vztah umožňuje, že jedna strana může zrušit smlouvu ale závazek pro protistranu zůstává. K reálnému uskutečnění obchodů tak dochází u 1-3% obchodů. Vlastnosti termínových obchodů přitom umožňují přesun rizika z kurzových ztrát, který je dán právě možností protiobchodu a je tak velkou výhodou pro všechny účastníky obchodování. Nevýhodou tohoto obchodování může být ale fakt, že množství spekulativních obchodů může vést k umělému nadhodnocování či podhodnocování cen produkce.

Spekulativní obchody

Tyto obchody bývají uzavřeny pouze za účelem realizace zisku, nikoliv však reálného plnění smlouvy. Spekuluje se jak na růst, tak na pokles komodit. Mají velký význam pro efektivitu fungování komoditních burz.

Diferenční (rozdílové) obchody

Jedná se o obchod s úmyslem vyplatit si pouze rozdíl v cenách, který nastal od data uzavření smlouvy do data, kdy nastala splatnost obchodu.

Hedgingové (krycí) obchody

Hlavním úkolem těchto obchodů není dosažení zisku, ale zajištění proti riziku nepříznivého vývoje ceny na promptním trhu. I proto jsou snad nejdůležitějším typem obchodování. Principem hedgingového obchodu je ten, že riziko je přeneseno na jinou osobu, a to zejména na spekulanta. Ten na termínovém trhu uzavírá opačnou pozici než na trhu promptním. Pozici na termínovém trhu může později zrušit protiobchodem. Může se

jednat jak o hedging prodejní, tak o hedging nákupní. Hedgingové obchody uzavírají na komoditní burze zejména ti, kteří jsou přímo zainteresováni na cenovém vývoji jednotlivých komodit. Jedná se o producenty, zpracovatele i skladovatele, zejména pak zemědělských produktů.

Opční obchody

Cílem těchto obchodů je krytí rizik kurzových ztrát při termínových obchodech. Rozdíl mezi hedgingovým a opčním obchodem plyne z možnosti volby u opčních obchodů. Z opčních kontraktů totiž plyne možnost volby plnění práv a povinností vyplývajících z kupní smlouvy. Cenou takového práva je přírážka k ceně podkladového aktiva, která se nazývá opční premie. Díky této vlastnosti poskytují opční obchody prostor pro burzovní spekulace.

Obchody stravné a prolongační

Jedná se o termínové obchody, jejichž cílem je krytí rizika kurzových ztrát u spekulacních obchodů. Principem je oddálit dobu plnění v případě, že cena dané komodity neodpovídá představám obchodníka a byl by tak pro něj ztrátový.

Obchody arbitrážní

Principem tohoto obchodování je dosahování zisku z kurzových rozdílů téhož zboží buďto na různých místech ve stejnou dobu (místní arbitráž), nebo na stejném místě v různých časových okamžicích (časová arbitráž). Arbitrážní obchody tak lze charakterizovat jako kombinaci dvou kupních smluv uzavíraných současně, jednou osobou, na stejné zboží, s opačným právním postavením, eventuálně odlišným termínem plnění (Jelínek, 2006).

2.8 Regulace komoditních trhů

Veškeré obchodní aktivity jednotlivých skupin jsou sledovány státní autoritou. Každá země má svůj vlastní dohled. V USA se o dohled na burze stará komise nazvaná Commodity Futures Trading Commission – CFTC, která dohlíží na burzy, brokerské společnosti a všechny, kteří se starají o prostředky určené pro komoditní obchodování. Vykonává dohled nad obchodováním s cennými papíry, včetně obchodování s komoditami. V ČR je tímto regulátorem Komise pro cenné papíry. Veškeré informace o obchodování na

komoditních trzích jsou publikovány v tzv. Commitments of Traders reportu – COT. COT je report publikovaný jednou týdně a jeho data slouží hlavně pro dlouhodobé poziční obchody a pro základní orientaci na komoditních trzích (Nesnídal, Podhajský, 2006).

2.9 Nástroje obchodování

K odhadu budoucího vývoje na trhu se používá fundamentální, technická a psychologická analýza. Poznatky fundamentální analýzy slouží k odhadu vývoje trhu ve střednědobém až dlouhodobém horizontu. Technická analýza slouží k prognóze trhu v krátkodobém horizontu v rámci maximálně několika týdnů. Mnozí obchodníci kombinují poznatky fundamentální a technické analýzy k tomu, aby získali veškeré možné informace, na základě kterých by byli schopni přijmout to nejlepší rozhodnutí. Psychologická analýza slouží spíše jako doplňkový nástroj technické a fundamentální analýzy.

2.9.1 Technická analýza

Technická analýza je nejpoužívanějším nástrojem pro analýzu vývoje komodit. Jedná se o technické studium grafů komodit. Východiskem technické analýzy jsou publikovaná tržní data, tedy tržní ceny, indexy, objemy obchodů a technické indikátory. Předpokladem technické analýzy je, že tržní ceny aktiv jsou determinovány vztahem mezi nabídkou a poptávkou. Hlavním cílem této analýzy je krátkodobá předpověď cenových pohybů jednotlivých aktiv. Skutečná cenová úroveň aktiv přitom není významná. Důležitá je především schopnost rozpoznat změny těchto cen. Výhodou technické analýzy je, že reaguje rychleji než fundamentální analýza. Nevýhodou je, že se zde mohou projevit falešné signály, analýza vychází pouze z historických dat a analytik vnáší do analýzy svůj subjektivní názor. Základní principy technické analýzy lze shrnout do následujících tří tezí:

- Trh diskontuje vše – kurzy finančních instrumentů odrážejí všechny informace, které jsou relevantní ve vztahu k danému instrumentu. Reakce kurzu je postupná a pomalá, což je základem ve vzniku trendů ve vývoji kurzů.
- Ceny podléhají trendům – Správná identifikace vzoru v pohybu kurzu finančního instrumentu může vést analytiku ke správné prognóze dalšího vývoje kurzu.

- Historie se opakuje – většina vzorů se opakuje, protože lidská psychika se v čase téměř nemění.

Technická analýza tak slouží především ke správnému načasování trhu, pomáhá najít okamžiky vhodné ke vstupu a výstupu z trhu.

Metody technické analýzy

Metody technické analýzy lze rozdělit do dvou skupin:

- grafické metody a cenové formace v grafech,
- metody založené na technických indikátorech.

Jednotlivé grafické metody, cenové formace i technické indikátory jsou blíže popsány v příloze č. 1.

2.9.2 Fundamentální analýza

Fundamentální analýza se zaměřuje na odhad veškerých faktorů, které mohou mít vliv na budoucí vývoj cen. Jedná se především o odhad celkového vývoje ekonomiky, odvětví a konkrétního instrumentu. Cílem fundamentální analýzy je vyhodnotit současný stav a budoucí perspektivu. Odhad budoucího vývoje na základě fundamentální analýzy lze stanovit v horizontu 3-5 let. Lze ji tedy využít pro krátkodobou i dlouhodobou investici.

Fundamentální analýzu lze rozdělit do tří úrovní:

1. globální analýza – jedná se o analýzu vlivu určitých makroekonomických veličin, které ovlivňují cenu dané komodity (vývoj HDP, úrokové sazby, inflace, nezaměstnanost, měnové kursy, obchodní bilance),
2. odvětvová analýza – znamená průzkum jednotlivých odvětví, do kterého daná komodita spadá. Jedná se zejména o rozpoznání hlavních znaků tohoto odvětví a předpovědi jeho budoucího vývoje,
3. analýza konkrétního finančního instrumentu.

V rámci fundamentální analýzy komodit se získávají informace o celkové poptávce a nabídce po dané komoditě, současný stav úrody a zásob, předpovědi počasí, současná situace na komoditních trzích, aktuální kurzy, odbyt komodity, apod. Z hlediska finanční a časové náročnosti se fundamentální analýzou zabývají především velké společnosti.

2.9.3 Psychologická analýza

Psychologická analýza předpokládá kromě cenotvorných faktorů uvedených výše také masovou psychologii, která je zřejmá především v krátkém období. Investoři se tak řídí podle toho, co tvrdí ostatní. Pokud ostatní říkají, že je výhodné koupit, pak kupují. Tím roste cena a dá se hovořit o kolektivní psychologii. Podle této analýzy se na trhu pohybují spekulanti a hráči. Spekulanti investují na dlouhou dobu. Mají peníze, znalosti a trpělivost. Představují ale nepatrnou část burzovních účastníků. Hráči jednájí krátkodobě, řídí se kolektivní psychózou a orientují se na malý zisk. Investují na základě „horkých typů“. Představují většinu burzovních účastníků a hlavně oni tak ovlivňují náladu a situaci na trhu.

Na základě tohoto cenotvorného faktoru lze uplatnit tzv. teorii bublin, která vysvětluje iracionální chování kursů a cen. Ceny se podle této teorie začnou v určitém okamžiku odchylovat od své skutečné hodnoty, jednoho dne tržní ceny spadnou a bublina tak splaskne.

Psychologickou analýzu lze uplatnit k odhadu vývoje v rámci několika hodin, maximálně dnů. Jedná se tedy o krátkodobou spekulaci, která není ničím podložená.

2.9.4 Makroekonomické ukazatele

Vývoj cen na komoditních trzích ovlivňují makroekonomické ukazatele, které vyjadřují hospodářskou situaci jak dané země, tak světové ekonomiky. Mezi základní makroekonomické ukazatele ovlivňující trh komodit patří:

Vývoj HDP

Vývoj na trhu komodit o několik měsíců předbíhá vývoj ekonomiky. Tento vývoj je dán chováním investorů, kteří prostřednictvím analýz předpovídají budoucí vývoj HDP a na základě toho přijímají svá investiční rozhodnutí. Tímto přístupem je zpětně ovlivňován

skutečný vývoj HDP. Pokud trh roste, zvyšuje se i majetek investorů, kteří tak více investují. Zvyšuje se tak poptávka a následně HDP.

Úrokové sazby

Změny úrokových sazeb jsou na trhu velice důležitým faktorem. Zvyšování úrokových sazeb má za následek zvyšující se poptávku po bezpečnějších investicích, jako jsou obligace, termínované vklady, apod. Ceny komodit ovlivňuje i to, ve které zemi ke změně úrokových sazeb došlo. Pokud se změní úroková sazba v USA, pak se cena komodit na celosvětovém trhu také změní. Změna úrokových sazeb v ČR však cenu komodit nikterak neovlivní.

Inflace

Vysoká a především neočekávaná inflace má negativní vliv na ekonomiku i finanční trhy. Na komoditní trh má ale inflace vliv pozitivní, a to z toho důvodu, že při růstu cen lze očekávat vyšší zisky, roste poptávka po komoditách a na trhu tak panuje pozitivní nálada. Z toho důvodu lze komodity považovat za jakousi ochranu, která přispívá k vyváženosti portfolia investora.

Míra nezaměstnanosti

Míra nezaměstnanosti vypovídá o kondici daného hospodářství. Trvalý růst nezaměstnanosti svědčí o zhoršující se hospodářské situaci.

Ekonomické a politické šoky

Ekonomické a politické šoky způsobují destabilizaci ekonomiky a mohou zapříčinit i dlouhodobou recesi. Jsou dány například válečnými konflikty, demisí vlády apod. Tyto situace působí negativně jak na celou ekonomiku, tak i na finanční trhy, včetně trhu komodit.

2.9.5 Nabídka a poptávka po komoditách

Jak již bylo řečeno, ceny komodit jsou determinovány nabídkou a poptávkou. Výše poptávky je přitom určována především spotřebou a velikostí exportu v současném období, zásobami z minulých období, cenami substitutů, růstem populace, kupní silou obchodníků atd. Nabídka je dána množstvím dané komodity, určené k prodeji. Toto množství ovlivňují zejména produkce a import v daném období, zásoby z minulých let, nové technologie, kapacita výroby, počasí, množství producentů, atd.

Obecně je v současné době situace na komoditním trhu taková, že poptávka po komoditách převyšuje jejich nabídku, což znamená vysoké ceny. Silná poptávka je přitom dána zejména rostoucí poptávkou po komoditách ze strany Číny, Indie a Pákistánu, kde spotřeba komodit stále roste. Díky masivní regeneraci nejen těchto rozvojových zemí, jejichž populace stále roste a činí téměř polovinu celého světa, bude svět poptávku po surových materiálech stále zvyšovat. Z hlediska nabídky jsou některé komodity na svých historických maximech, což investory odrazuje. I roky podhodnocených investic a rozsáhlých restrikcí v oblasti životního prostředí zanechaly produkci komodit na velmi nízkých stupních a rozdíl mezi nabídkou a poptávkou se tak stále zvyšuje.

3 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH INSTRUMENTŮ

V této kapitole jsou uvedena specifika komodit, které budou dále analyzovány. Jelikož se na komoditní burze nachází široká škála komodit se kterými lze obchodovat, budou v této diplomové práci analyzovány komodity, které se obecně řadí mezi nejobchodovanější a také nejdiskutovanější:

- kukuřice,
- káva,
- cukr,
- zlato,
- stříbro,
- ropa.

3.1 Kukuřice - CORN

Kukuřice patří do skupiny krmných obilnin-pícnin. V této skupině představuje kukuřice absolutně dominantní plodinu se zastoupením 80%. Měrnou jednotkou kukuřice je bušl. Kukuřičná sezóna se počítá od 1.10. do 30.9. Klíčovým předpokladem pro dobrou úrodu je samozřejmě dostatek vláhy. Kukuřice je komoditou docela dobře skladovatelnou a přepravovatelnou. Není pro své uchování nějak náročná.

Výchozím fundamentálním hlediskem je aktuální stav nabídky, který se poté poměřuje s předpokládaným vývojem poptávky. Od poloviny do konce června lze v cenách kukuřice často zaznamenat cenové skoky. Je tomu tak z toho důvodu, že právě toto období je kritická perioda úrody kukuřice. Jedná se o období opylování rostlin. V tomto období je úroda zvláště závislá na dostatku vláhy a ne příliš vysokých teplotách.

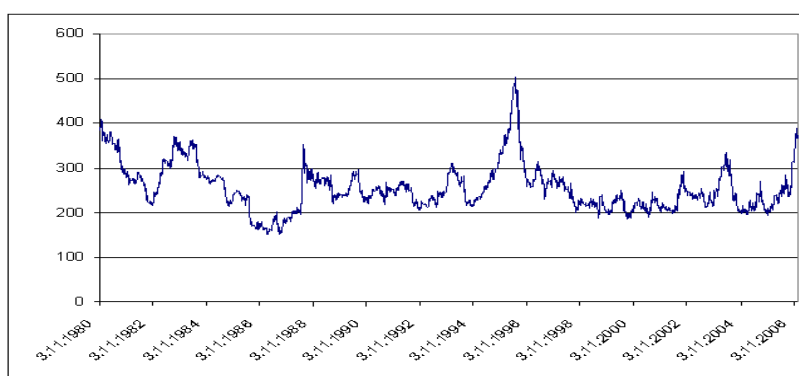
Prakticky je kukuřice využívána jako krmivo v zemědělství, jako plnohodnotná cereálie v potravinářském průmyslu, v alkoholovém průmyslu a též jako osivo. Velikost poptávky je v zemědělství značně ovlivňována chovnými cykly skotu a vepřů, ale také aktuální cenou pšenice, která je dobrým substitutem kukuřice. Dalším významným faktorem, který ovlivňuje vývoj poptávky jsou exportní vyhlídky.

Fundamentální analýza trhu kukuřice a predikce cenového vývoje je tak takřka nemožná. Jen těžko lze ovlivnit počasí a tím nastávající úrodu. Stejně tak poptávka po kukuřici, jakožto odhad chovných čísel skotu, poptávka po alkoholu a poptávka po nejvyšší kvalitě kukuřice do potravinářství není snadno predikovatelná.

Technická analýza ale funguje na trhu s kukuřicí velice dobře. Lze se řídit sezónními cykly. Cenová maxima se tvoří obvykle na přelomu července a srpna. Nejnížší ceny bývají naopak v listopadu a v dubnu. Technika support a resistance fungují u kukuřičného trhu také spolehlivě, stejně jako technika obchodu s trendem nebo proti trendu.

Trh kukuřice je velmi populárním a téměř v každém okamžiku má dostatek potřebné likvidity pro to, aby bylo dosaženo požadované exekuce příkazů.

Graf 3.1 Historický vývoj ceny kukuřice od roku 1980



Zdroj: www.colosseum.cz

3.2 Káva - COFFEE

Káva je velice oblíbenou komoditou a pití kávy se stalo populární po celém světě. Měrnou jednotkou kávy je libra (cca ½ kg). Existují dva druhy kávy. Tzv. Arabica je nejpopulárnější a nejžádanější odrůdou. Jedná se o velmi jemný druh kávy, který se pěstuje převážně v Kolumbii a Brazílii. Je pěstována v cca 600 m.n.m. a potřebuje okolo 100cm deště za rok. Druhou nejrozšířenější odrůdou je Robusta. Tento druh kávy pochází z Afriky. Jedná se o daleko drsnější a odolnější druh, na druhou stranu postrádá lahodnou chuť a aroma Arabicy. Z Robusty se často vyrábí méně náročná instantní káva. Pěstuje se i v nižších nadmořských výškách a není tak náročná na přívětivé počasí jako Arabica.

Stromek kávovníku plodí od svého 4. roku do cca 25. sezony. Jeden stromek vyplodí za sezonu cca 1 libru. Každý kontrakt obchodované Arabicy přitom tvoří 37 500 liber. Káva nejčastěji putuje ke zpracování do New Yorku, New Orleans, San Franciska, Le Havre nebo Antverp, kde se káva praží, míchá a balí pro konečné spotřebitele.

Spotřeba kávy je globálně úctyhodná a poptávka po kávě je značně neelastická. Díky tomu lze snadno určit krátkodobou spotřebu/poptávku po kávě. Cenové výkyvy jsou zapříčiněny často výkyvy v nabídce. Kávovník je totiž velice nespolehlivým producentem a úrodu tak nelze dopředu odhadnout. Zároveň se jedná o velice sensitivní rostlinu, náchylnou na počasí.

Brazilská úroda se sklízí v červnu a červenci, kolumbijská od října do března a africká od listopadu do dubna. Káva se tak sklízí a dostává se zpracovatelům v průběhu celého roku. Nelze zde tedy zaznamenat žádný sezónní cyklus.

Pro fundamentální analýzu jsou podstatné dopravní náklady, skladovací náklady, vládní restrikce a politická situace v zemích producentů. To vše totiž hraje v ceně kávy významnou roli.

Pro technickou analýzu je trh s kávou velice nevyzpytatelný. Jedná se o počasím řízený trh se spoustou nepředvídaných událostí. Arabica se obchoduje na burze v New Yorku, Robusta se obchoduje v Londýně. Na trhu fungují do určité míry S/R úrovně a SBBA formace. Když se však trh s kávou rozhybe, nezná mezí, není totiž omezen žádným denním limitem. Pro svou volatilitu se jedná o velmi nebezpečný trh pro malé investory.

Graf 3.2 Historický vývoj ceny kávy od roku 1986



Zdroj: www.colosseum.cz

3.3 Cukr - SUGAR

Cukr se získává se dvou základních zdrojů, kterými jsou cukrová třtina (60%) a cukrová řepa (40%). Měrnou jednotkou cukru je libra. Cukrová třtina je celoroční rostlinou s 18-měsíční sezónou. Hlavními pěstiteli jsou Brazílie, Kuba, Indie a Austrálie. Cukrová

řepa se produkuje převážně v Evropě, především pak v Rusku, Polsku a Německu. Cukrová řepa má roční sezónnost s vysazováním na jaře a sklizní na podzim. Tím že cukrová třtina se dá sklízet v průběhu celého roku, zasahuje cukrová řepa svou sezónností docela zásadně do poměru nabídky a poptávky a tím i do ceny cukru. Oficiálně se cukrová sezóna počítá od 1. 9. do 31.8.

Pro fundamentální analýzu je klíčovým faktorem odhad ploch evropské zasazené cukrové řepy, které bývají každoročně zveřejňovány v říjnu. To je okamžik, která dokáže poslat ceny výrazně na jednu stranu - nahoru nebo dolů. Nabídka cukru je do značné míry ovlivňována substitučními produkty, zejména kukuřičnou fruktózou a také umělými sladidly.

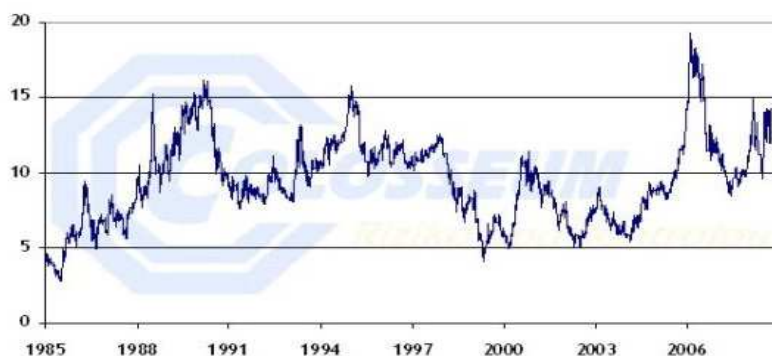
Spotřeba cukru ve světě kontinuálně roste, cca o 3-4% za rok. Mezi důvody, které podporují relativně snadné odhady v nabídce a poptávce, patří fakt, že ceny cukru jsou v mnoha zemích regulovány vládami. Pouze cca 15% se obchoduje na volném trhu. Dalším důvodem je, že cukr jako takový nemá žádnou skutečně nahraditelnou alternativu.

Ceny cukru zažívají čas od času svá hektická období. V roce 1974 byly ceny cukru na svém vrcholu (65 centů za libru), cena cukru tehdy vzrostla meziročně 8-násobně. Tuto situaci tenkrát odstartovaly fundamentální zprávy o nedostatečných zásobách cukru a zároveň vyhlídky o budoucí úrodě nebyly nějak příznivé. O zbytek se postarala investorská panika, která na základě těchto zpráv propukla. Cena cukru se ale v těchto výšinách neudržela dlouho a začala padat (15-20 centů za libru). Podobná panika se strhla zanedlouho, v roce 1980.

Tento trh tak bývá často řízen emocemi a faktem, že nemá předepsán žádný denní cenový limit. Fundamentální analýza je zde proto často nedostatečná.

Technická analýza na tomto trhu funguje ale více než dobře. Spolehlivě zde funguje S/R úroveň, SBBA formace a výrazné dlouhodobé trendy. Na trhu cukru funguje relativně nízký vstupní margin a vynikající likvidita v jakémkoliv čase. Proto je tento trh vhodný pro obchodníky s malými účty i pro nováčky. Je ale třeba dbát na to, že trh cukru je velice agresivní, s výraznými cenovými změnami.

Graf 3.3 Historický vývoj ceny cukru od roku 1985



Zdroj: www.colosseum.cz

3.4 Zlato - GOLD

Díky obrovským pokrokům v technologiích byla většina zlata vyprodukována v posledních 30 letech. Měrnou jednotkou zlata je trojská unce.

Dominantními producenty jsou Jižní Afrika a státy bývalého SSSR. Oba tito producenti jsou ale ve vztahu ke své politické situaci značně nevyzpytatelní, na což jsou ceny zlata značně citlivé.

Poptávka po zlatě bývá často do velké míry neelastická vůči nabídce na trhu. Pokud z nějakého důvodu nabídka nestačí pokrýt poptávku, ceny zlata to nějak zvlášť neovlivní. Spotřebitelé se bez zlata jednoduše obejdu, jsou schopni zlato nahradit alternativami jako je stříbro, platina atd. Dalším faktorem ovlivňující cenu zlata je jeho recyklace a znovupoužití, čímž této komodity ve světě stále přibývá. Nabídka a poptávka po zlatě je značně ovlivňována shromažďováním zlata, především pak centrálními bankami, které drží ohromné zásoby zlata. Dalšími shromažďovateli zlata jsou státy OPEC, kteří uvolňují zásoby zlata v závislosti na vývoji cen ropy. Jestliže cena ropy klesá, uvolňují zásoby aby měli čím splatit dluhy. Zlato je zkrátka shromažďováno velkým množstvím lidí a nikdo nedokáže přesně odhadnout kolik zlata je po světě poschováváno.

60% zlata se spotřebuje ve šperkařském průmyslu, zbytek se uplatní v elektrotechnice, lékařství, peněžnictví a chemickém průmyslu. Velká část zlata je kontrolována vládami po celém světě. Hlavními burzami pro futures trhy zlata jsou burzy v New Yorku – COMEX a v Chicagu – CBOT. Jedná se o likvidní trh, ve kterém existuje

jakýsi sezónní cyklus, který má vrchol v únoru a dno v srpnu. Důvodem je migrace farmářů v jižní Africe.

Z hlediska technické analýzy trh zlata tvoří souvislé a zřetelné trendy. V grafech fungují S/R úrovně, SBBA formace i trojúhelníkové formace. Je zde patrná souvislost mezi vývojem cen zlata a stříbra, kdy ceny zlata vývoj cen stříbra značně ovlivňují. Tato závislost je vyjádřena poměrem 60:1, kdy je potřeba 60 trojských uncí stříbra k nákupu 1 trojské unce zlata. Pokud tento poměr klesne, jedná se o nákupní signál pro zlato a naopak.

Graf 3.4 Historický vývoj ceny zlata od roku 1967



Zdroj: www.colosseum.cz

3.5 Stříbro - SILVER

Ročně se po světě vytěží 300-500 trojských uncí stříbra. Měrnou jednotkou stříbra je trojská unce. Hlavními producenty jsou Austrálie, Kanada, Mexiko, Peru USA a státy bývalého SSSR. Drtivá většina stříbrných dolů je v současnosti vytěžena a stříbro je tak často získáváno jako vedlejší produkt těžby zlata, mědi nebo olova. Nabídka je tak zcela nezávislá na poptávce po tomto kovu a zásoby stříbra se mění v závislosti na potřebě těžby zlata, mědi nebo olova. Stříbro se v současnosti využívá především v elektronice, šperkařském a fotografickém průmyslu.

Poprask na trhu stříbra vyvolal Warren Buffett, když v roce 1980 konstatoval, že má v držení 1/4 zásob stříbra. Vznikla tak panika, kterou Buffett předpokládal, a lidé chtěli držet aspoň nějaké stříbro. Ceny stříbra to proto vystřelilo prudce nahoru. Právě v době, kdy začalo po tomto boomu kupujících ubývat a cena začala tvořit vrcholovou formaci, Buffett začal své zásoby za vysokou cenu prodávat. Vydělal tak stamiliony.

Trh stříbra je velice volatilní. Nikdo neví kolik stříbra je po světě poschováváno. Stříbro se obchoduje například v Londýně a New Yorku, Hong Kongu, Singapuru a Tokiu.

Z hlediska fundamentální analýzy má na trh stříbra vliv zejména jeho průmyslové použití, kde je stříbro stále nenahraditelnou surovinou. Dalším faktorem je aktuální hodnota světových měn, jelikož stříbro často reaguje na měnové pohyby většiny hlavních platidel.

Pro technickou analýzu je trh stříbra velmi divoký, přičemž dno ceny se tvoří poměrně dlouho a naopak vrchol ceny bývá strmý a velmi rychlý. Vrcholy se přitom odehrávají často na začátku kalendářního roku.

Graf 3.5 Historický vývoj ceny stříbra od roku 1994



Zdroj: www.colosseum.cz

3.6 Ropa – CRUDE OIL

Historicky byly ropné trhy až do 70. let nejstabilnějšími a nejsnáze predikovatelnými trhy. Právě v 70. letech nastal obrat. Prvním faktorem byl v letech 1973/74 vznik kartelu OPEC, který okamžitě začal záměrně ovlivňovat těžbu. V té době ceny ropy vystřelily nahoru. Významnými producenty ropy jsou USA, státy bývalého SSSR, Saúdská Arábie, Írán, Írák, a další. Státy OPEC se dlouho domnívaly že svět bude poptávat jejich ropu za každou cenu. V 80. letech se ale přesvědčily že skutečnost je jiná. Američané v roce 1984 záměrně omezili poptávku po importované ropě, která okamžitě vedla k přebytku na trhu. Netrvalo dlouho a ceny ropy klesly z udržovaných 30 dolarů za barel na 10 dolarů za barel. Velmi důležitou roli v cenách ropy hraje i politická situace v producentských zemích. Do roku 2003 se cena ropy pohybovala kolem 30 dolarů za

barel. Válka v Íráku a jeho následná okupace, nízké zásoby ropy v USA a v zemích OECD a rostoucí poptávka americké a asijské ekonomiky vyhnaly ceny ropy až k 80 dolarům za barel. Od dosažení svého maxima pak ceny oslabily o více jak 20%, především v důsledku omezení poptávky kvůli oslabující americké ekonomice a poměrně vysokými zásobami ropy. V mnoha regionech se začaly projevovat miliardové investice do produkce a těžby ropy.

V současnosti se celosvětová produkce zásob ropy pohybuje kolem 82 milionů barelů ropy denně. Denní spotřeba ropy se pohybuje kolem 80 milionů barelů. Produkci ropy lze přitom rozdělit na produkci zemí OPEC a produkci ostatních zemí. Nevytěžené zásoby ropy jsou v současné době odhadovány na 1212 miliard barelů.

Dvěma důležitými faktory, které mají vliv na kvalitu ropy, jakožto finálního produktu, je kvalita surové ropy a proces destilace. Surová ropa se dělí na sladkou a kyselou, přičemž čím méně síry ropa obsahuje, tím je považována za lepší. Dalším důležitým faktorem je hustota ropy. Čím je ropa lehčí, tím je hodnotnější. Dalším nezanedbatelným faktorem je původ ropy.

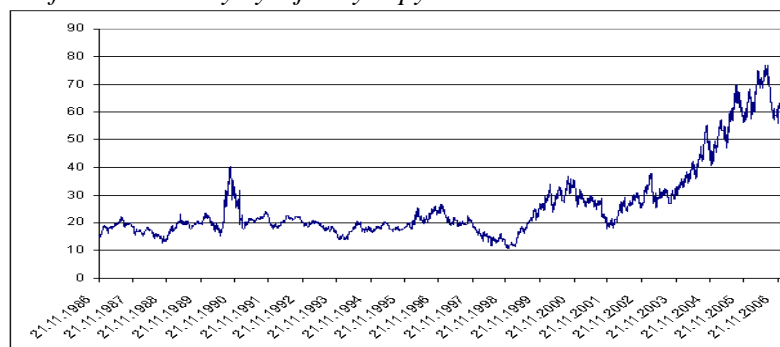
Poptávka po bezolovnatém benzínu roste v létě, poptávka po topném oleji roste zase v zimě. Dalšími faktory, které cenu ropy ovlivňují jsou počasí a také koordinace uvnitř OPEC. Důležité jsou i okamžité stavy zásob. Objevení nových ropných nalezišť srazí ceny ropy zase dolů.

Ropu i její produkty lze skladovat poměrně dlouhou dobu, s čímž jsou spojené adekvátní skladovací i pojišťovací náklady. Vzhledem k vysoké poptávce ovšem dlouhé skladování není potřeba.

Obchodníci s ropou sledují 4 primární futures trhy, a to Light Sweet Crude Oil, Natural Gas, Unleaded Gas a Heating Oil. Všechny tyto trhy se obchodují na newyorské NYMEX burze. Z hlediska objemu je nejobchodovanějším trhem Crude Oil. Všechny čtyři trhy jsou dostatečně likvidní.

Z hlediska technické analýzy funguje v grafech technika Support a Resistance, SBBA formace, často jsou tvořeny souvislé a dlouhé trendy, které lze obchodovat jak po trendu, tak proti trendu. Je důležité si dávat pozor na přemrštěné výšky nebo poklesy. V těchto případech je trh totiž velice volatilní a přehnaně vysoké nebo nízké ceny nevydrží dlouho.

Graf 3.6 Historický vývoj ceny ropy od roku 1986



Zdroj: www.colosseum.cz

Tab. 3.1 Produkce ropy

v mil. barelů	2002	2003	2004	2005	2006*	
Celková produkce	76,96	79,57	83,00	84,49	84,41	
Produkce OPEC	28,99	30,56	32,85	34,27	33,97	
Ostatní produkce	47,97	49,01	50,15	50,22	50,44	
Podíl OPEC	0,38	0,38	0,39	0,40	0,40	

Zdroj: www.colosseum.cz

4 ANALÝZA OBCHODOVÁNÍ S VYBRANÝMI KOMODITAMI

4.1 Data a metodologie analýzy

Tato část diplomové práce je zaměřena na analýzu minulého vývoje vybraných komodit, komparaci akciového a komoditního trhu a simulaci náhodného vývoje jejich cen. Data vycházejí z měsíční časové řady roků 2003 – 2008. Pro analýzu bylo vybráno 6 komodit z předcházející kapitoly:

- Kukuřice – Merrill Lynch Index,
- Káva – BACOARCE Index,
- Cukr – BASUINSU Index,
- Zlato,
- Stříbro,
- Ropa – ropa WTI Cushing Oklahoma.

Pro analýzu byly vybrány především velmi frekventované a hojně obchodované komodity. Indexy, které jsou u některých komodit použity, jsou s obchodováním dané komodity velmi často spojovány pro svou vysokou vypovídací schopnost.

Efektivnost investic je často posuzována z hlediska výnosnosti a rizikovosti. K posouzení výnosnosti a rizikovosti vybraných komodit bylo použito střední hodnoty výnosu a rozptylu, resp. směrodatné odchylky.

Výnosy jednotlivých komodit byly vypočteny z cen, dle vzorce:

$$R_i = \ln \frac{P_1}{P_0}, \quad (4.1)$$

kde R_ivýnos komodity v čase i ,

P_1 cena komodity v následujícím roce,

P_0 cena komodity v předcházejícím roce.

Střední hodnota výnosu vyjadřuje průměrnou výnosnost za sledované období. Střední hodnota výnosu byla vypočtena podle vzorce:

$$E(R_i) = \frac{\sum R_i}{n}, \quad (4.2)$$

kde $E(R_i)$střední hodnota výnosu

npočet časových období.

Rozptyl vyjadřuje průměr součtu čtverců odchylek od střední hodnoty. Rozptyl byl vypočten podle vzorce:

$$\sigma^2 = \sum (R_i - E(R_i))^2 \times \frac{1}{n-1}, \quad (4.3)$$

kde σ^2rozptyl.

Směrodatná odchylka vyjadřuje rozptyl hodnot kolem střední hodnoty, tj. vypovídá o tom, jak se hodnoty od této střední hodnot liší. Směrodatná odchylka byla vypočtena podle vzorce:

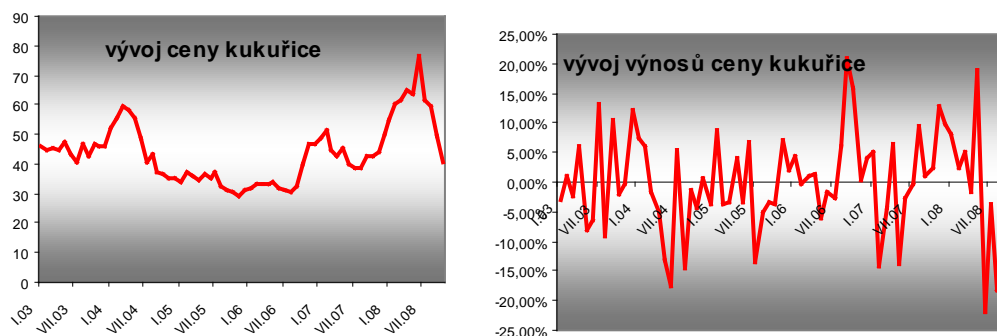
$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}, \quad (4.4)$$

kde σsměrodatná odchylka (Zmeškal, 2004).

4.2 Analýza vývoje cen jednotlivých komodit v letech 2003-2008

4.2.1 Kukuřice

Graf 4.1 Vývoj ceny a výnosů z cen kukuřice



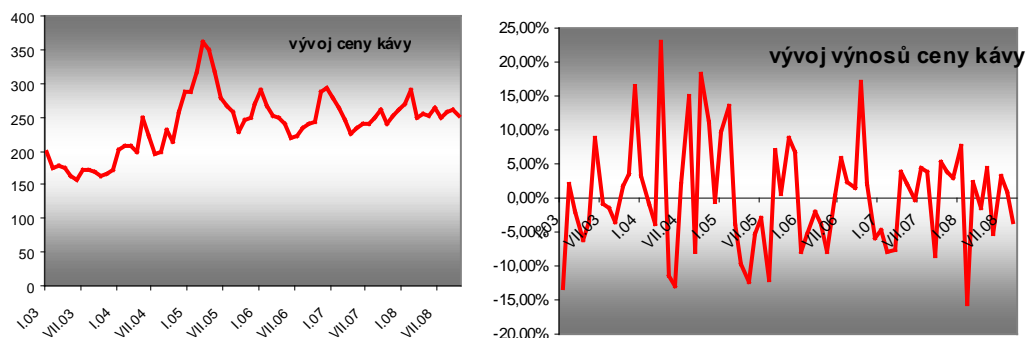
Ve sledovaném období vykazovala cena kukuřice lehce klesající trend a její průměrná výnosnost za toto období byla spíše ztrátou. V posledním roce byl tento pokles zapříčiněn především světovou finanční krizí a ekonomickým poklesem. Vzrostla averze k riziku a nejen kukuřice se tak dostala pod silný prodejní tlak investorů. Její cenový vývoj

byl přitom značně nestabilní. Poptávka po kukuřici byla v minulosti tažena primárně spotřebou kukuřice v etanolovém průmyslu, ta ovšem od počátku roku 2008 klesá. Na pokles cen kukuřice tak má nepřímo vliv cena ropy, která se odráží právě v etanolovém průmyslu. Zpomalením hospodářského růstu ve světě byl zapříčiněn pokles poptávky po kukuřici ze strany chovatelů dobytka. Oproti tomu vyšší ceny v minulosti vedly zemědělce ke zvýšení úrody a produkce tak v současnosti převyšuje spotřebu. Negativní vliv má na cenu kukuřice i dolar, který v poslední době posiluje a americká kukuřice se tak stává dražší.

I nadále se předpokládá snížená poptávka po biopalivech, potažmo etanolu, a tak i slábnoucí poptávka po kukuřici. I nadále se tak očekává pokles ceny kukuřice.

4.2.2 Káva

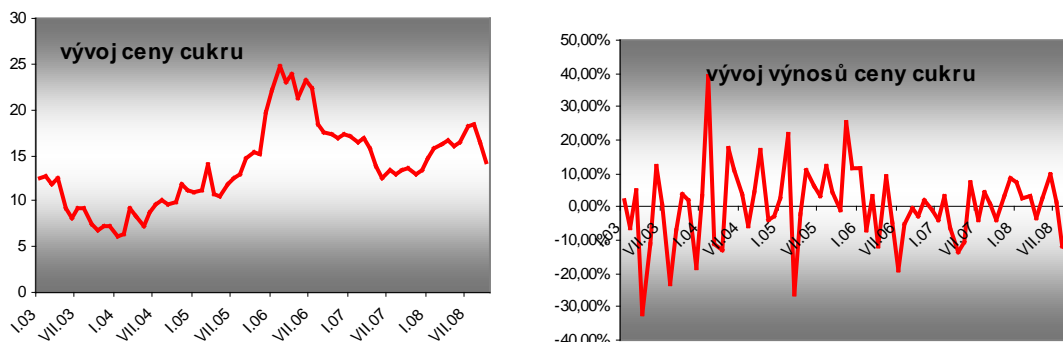
Graf 4.2 Vývoj ceny a výnosů z cen kávy



Káva byla ve sledovaném období jednou z nejméně volatilních komodit. Její průměrná výnosnost nebyla nějak ohromující, ale od roku 2003 do 2007 cena kávy postupně rostla. Právě do roku 2003 byla cena tlačena dolů především nabídkou, která převyšovala poptávku. To se ale v dalších letech změnilo a poptávka začala nabídku převyšovat, resp. nabídka začala oproti poptávce klesat. Od roku 2007 lze na trhu s kávou zaznamenat opět pokles. Zvláště v posledním roce je jí urodilo rekordní množství a ceny navíc tlačí dolů i důsledky světové hospodářské krize a zvyšující se averze investorů k riziku, a tím snižující se zájem o derivátové obchody. Analytici ale předpokládají, že právě hospodářská krize zapříčiní v delším časovém horizontu zase cenový růst. Pěstitelé budou mít totiž ztížený přístup ke zdrojům jako jsou úvěry, což se promítne do množství úrody a právě i do cen.

4.2.3 Cukr

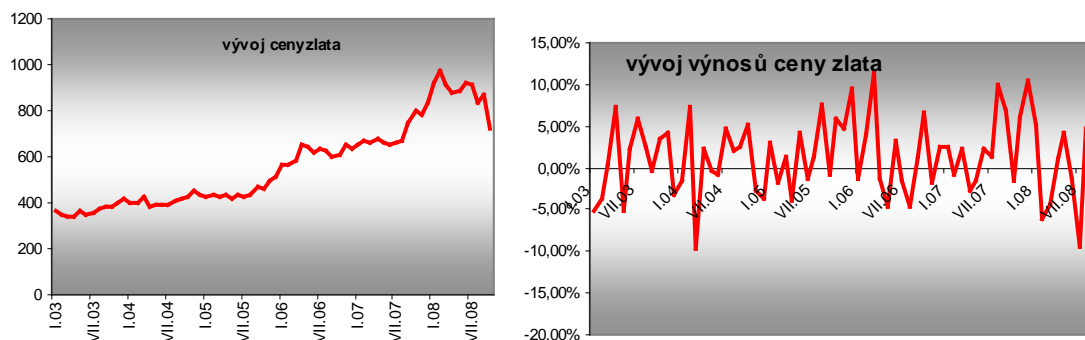
Graf 4.3 Vývoj ceny a výnosů z cen cukru



Ze sledovaných komodit byl cukr nejvolatilnější komoditou vůbec. Jeho cena se pohybovala jako na houpačce. Průměrná výnosnost byla za sledované období jedna z nejnižších. Za poslední 2 roky se cena cukru značně propadla, podle analytiků je tak značně podhodnocena a v budoucnu by měla růst. Tento předpoklad potvrzují faktory jako zvyšující se poptávka po cukru samotném, zvyšující se poptávka po biopalivech, zvyšující se produkce etanolu z cukrové třtiny. Produkce cukru je v současnosti ale stále vyšší než spotřeba. Volatilita této komodity je spojena i s tím, že na finanční trhy se dostane asi 1/3 celkové produkce. Jedná se v podstatě o zbytky, které produkující země nespotřebují. I malý pohyb ve spotřebě nebo produkci tak vyvolává výrazné cenové pohyby. Změny v produkci jsou přitom spojeny především s nevyzpytatelností počasí, které vyšší produkce značně ovlivňují.

4.2.4 Zlato

Graf 4.4 Vývoj ceny a výnosů z cen zlata

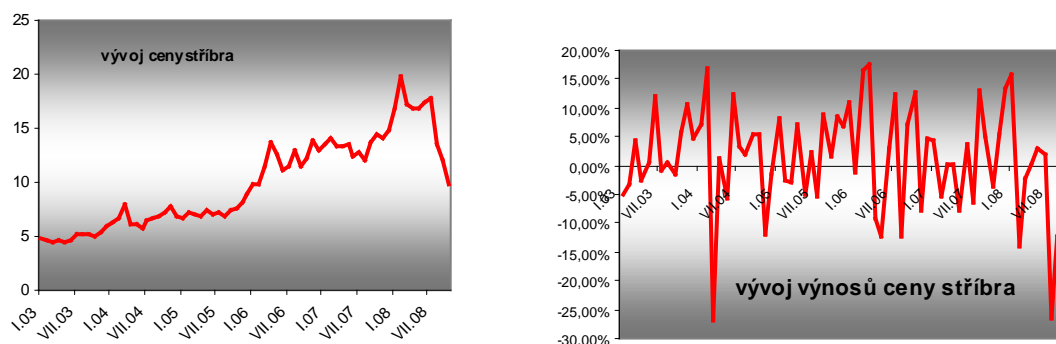


Cena zlata ve sledovaném období kontinuálně rostla. Od roku 2003 do roku 2007 z cca 360 dolarů za trojskou unci na 925 dolarů za trojskou unci, což je nárůst o 180%.

Z hlediska rizika se jedná o velmi bezpečnou investici. V roce 2008 sice došlo k mírnému poklesu ceny, který je zapříčiněn poklesem ceny ropy a posílením amerického dolaru. Analytici ale předpokládají, že trh zlata ještě nedosáhl svého vrcholu a jeho cena nadále poroste. V posledním roce to byla především finanční krize, která zapříčinila nedůvěru v bankovní sektor a potřebu investorů vyhledávat čím dál více alternativní investice. Nárůst ceny zlata tak byl způsoben především expanzivní politikou centrálních bank a vlád. Cena zlata vyjádřená ve znehodnocujících měnách jako euro, dolar nebo libra tedy stále roste. Hlavní úrokové sazby byly prudce sníženy na několikaletá minima. Světová těžba zlata přitom stále klesá. Vyšší a vyšší poptávka po tomto drahém kovu, způsobená v poslední době finanční a ekonomickou krizí po celém světě je tak doprovázena klesající nabídkou, která je způsobena vyčerpáním lehce dostupných ložisek a náklady na těžbu tak stále rostou. Výsledkem je pak tato stále rostoucí cena.

4.2.5 Stříbro

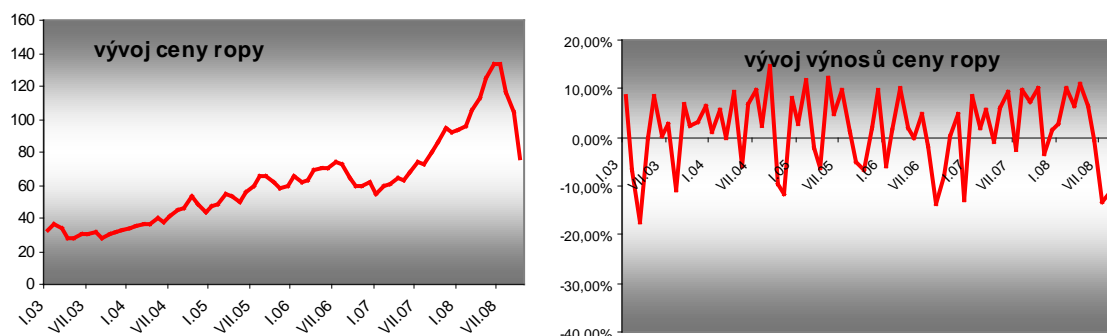
Graf 4.5 Vývoj ceny a výnosů z cen stříbra



Vývoj ceny stříbra věrně kopíruje vývoj ceny zlata. Od roku 2003 došlo k růstu ceny stříbra ze 4,84 dolarů za trojskou uncí na necelých 20 dolarů za trojskou uncí. K největšímu nárůstu ceny přitom došlo v průběhu let 2006/2007. K mírnému poklesu došlo až v roce 2008. Ten byl způsoben stejnými faktory jako pokles ceny zlata, tedy klesající cenou ropy a posilujícím dolarem. Do té doby rostoucí trend byl způsoben opět expanzivní monetární politikou, finanční krizí a postupným vyčerpáváním lehce dostupných zdrojů, zvyšováním nákladů těžby a klesající nabídkou. Za sledované období stříbro předběhlo svou výnosností i zlato. Podle odhadů je přibližně 95% této komodity již vytěženo. Volatilita této komodity byla vyšší než volatilita zlata. To bylo zapříčiněno především větším propadem ceny v posledním roce.

4.2.6 Ropa

Graf 4.6 Vývoj ceny a výnosů z cen ropy



Vývoj ceny ropy za sledované období se projevil rostoucím trendem. Cena ropy v daném období vzrostla z 32 dolarů za barel na konci prosince roku 2000 až na 133 dolarů za barel v červnu roku 2008, kdy tato komodita dosáhla zatím svého historického maxima a překonala hranici 100 dolarů za barel. Tento nárůst byl způsoben čím dál větší poptávkou po této komoditě, zvláště v oblasti rozvíjejících se trhů a zvláště pak Číny a Indie. Oproti tomu poměrně nízká úroveň zásob, problémy v zemích, které jsou hlavními dodavateli, jako válka v Íráku, stávky ve Venezuele apod., a tím nízká nabídka vzhledem k poptávce, způsobila, že cena ropy vzrostla za sledované období o 200%. Růst ceny ropy je z nemalé části ovlivněn i kurzem dolaru, který v daném období oslaboval.

Ve výnosech ceny ropy v období do roku 2005 docházelo ke kontinuálnímu růstu. Od roku 2005 do konce roku 2006 došlo k poklesu ceny ropy, který byl způsoben korekcemi OPECu, jelikož již v té době považovali analytici cenu ropy za přemrštěnou. Od roku 2007 byl ale opět zaznamenán prudký růst ceny. Z hlediska volatility svého vývoje tak ropa nebyla, vzhledem ke svým výnosům, příliš rizikovou investicí.

4.2.7 Porovnání výnosnosti a rizika jednotlivých komodit

Vybrané komodity byly porovnávány na základě střední hodnoty výnosu a směrodatné odchylky za sledované období. Výpočty byly provedeny v MS Excel.

Tab. 4.1 Porovnání výnosnosti a rozptylu

	zlato	stříbro	kukuřice	cukr	káva	ropa
stř.hodnota výnosu p.m.	0.98%	1.03%	-0.18%	0.21%	0.34%	1.22%
stř.hodnota výnosu p.a.	11.77%	12.36%	-2.15%	2.51%	4.13%	14.67%
rozptyl p.m.	0.0026	0.0087	0.0077	0.0132	0.0063	0.0068
rozptyl p.a.	0.0309	0.1046	0.0925	0.1586	0.0756	0.0822
sm odch p.m.	5.07%	9.33%	8.78%	11.50%	7.94%	8.28%
sm odch p.a.	17.57%	32.34%	30.41%	33.91%	28.17%	28.67%
pořadí dle stř.hodnoty výnosu	3	2	6	5	4	1
pořadí dle volatility	1	4	5	6	2	3

Z výše uvedené tabulky je patrné, že nejvyšší výnosnost měla za sledované období bezkonkurenčně ropa, a to 14,67% p.a. Tato výnosnost byla ovlivněna především v letech 2007/2008. V těchto letech dosáhl kontinuální růst hodnoty 100% ceny. Druhou nejvýnosnější komoditou bylo stříbro, jehož průměrná výnosnost dosáhla 12,36% p.a., a předstihlo tak svou výnosností i zlato, jehož střední hodnota výnosu vykazovala za sledované období hodnotu 11,77% p.a. Naopak nejméně výnosnou komoditou za sledované období byla kukuřice, jejíž průměrná výnosnost, nebo spíše ztráta, dosáhla hodnoty -2,15% p.a. Ze sledovaných komodit byla zároveň jedinou ztrátovou investicí. Na této komoditě by tak bylo možné vydělat pouze v případě spekulace na pokles její ceny, a i tak by výnos z této spekulace nebyl nějak uspokojivý a navíc dosti rizikový. Její volatilita byla totiž třetí nejvyšší. Druhou nejméně výnosnou komoditou byl cukr, na kterém by investor za sledované období vydělal pouze 2,51% p.a.

Z hlediska volatility byl nejrizikovější komoditou cukr, jehož směrodatná odchylka dosáhla hodnoty 33,91% p.a. V poměru k jeho výnosnosti tedy cukr nebyl příliš vhodnou komoditou k investování. Druhou nejrizikovější investicí bylo stříbro, jehož směrodatná odchylka byla ve výši 32,34% p.a. S přihlédnutím ke střední hodnotě výnosu této komodity by se ovšem dala zvýšená míra rizika očekávat. Naopak nejméně rizikovou investicí byla investice do zlata, kde se volatilita pohybovala pouze kolem 17,57%. Zlato je obecně považováno za velice stabilní a důvěryhodnou investici, což se těmito propočty potvrdilo. Vzhledem k jeho poměrně vysoké výnosnosti tak lze zlato zhodnotit jako vhodnou investici. Další nejméně rizikovou investicí byla investice do kávy. Zde je ale směrodatná odchylka mnohem vyšší než u zlata, dosahuje hodnoty 28,17% p.a. Tuto investici už lze

považovat za poměrně rizikovou, ze sledovaných komodit ale byla druhou nejstabilnější. Káva tak předběhla svým relativně stabilním vývojem o pouhých pár desetin procenta ropu, jejíž směrodatná odchylka byla ve výši 28,67%. Vzhledem k výnosnosti obou komodit (káva 4,13% p.a., ropa 14,67% p.a.) byla ale ropa mnohem výhodnější investicí.

Lze tedy konstatovat, že pro období roků 2003-2008 bylo výhodné investovat do ropy a zlata, jelikož tyto investice dosahovaly při své relativně nízké rizikovosti relativně vysokého výnosu. Ztrátovou investicí pak byla investice do kukuřice a nejvolatilnější investicí byla investice do cukru.

4.3 Komparace akciového a komoditního trhu v letech 2003-2008

Investování, resp. obchodování na komoditních trzích je obecně považováno za velice riskantní, a to z důvodu vysoké míry rizika na tomto trhu. Komodity bývají často používány jako hedgingový prostředek k zajištění rizika ztráty finančních instrumentů, především pak akcií, v portfoliu investora, a to především ve formě komoditních futures a opčních kontraktů. Aby měl hedging v portfoliu svůj význam, platí předpoklad, že by se ceny komodit měly vyvíjet opačným směrem než akcie. Když tedy ceny akcií rostou, ceny komodit by měly naopak klesat.

Tato část je zaměřena na komparaci vývoje akciového a komoditního trhu v letech 2003-2008 s cílem zjistit, zda v tomto období fungoval předpoklad negativní korelace cen akcií a komodit. Komodity bývají na základě tohoto předpokladu často zahrnovány do portfolia jakožto prostředek diverzifikace rizika v portfoliu. Komparace byla provedena na základě analýzy dvou komoditních indexů: Rogers International Commodities Index a Dow-Jones AIG Commodity Index a dvou akciových indexů: SP 500 a MSCI World. Charakteristiky obou komoditních indexů byly popsány již v předchozí kapitole (1.5 Komoditní indexy). Co se týče indexu Standard and Poor's 500, jedná se o jeden ze tří nejsledovanějších amerických indexů. Obsahuje akcie 500 výhradně amerických společností, které mají velký podíl na trhu a jsou dostatečně stabilní. Index je odborníky považován za standardní měřítko výkonnosti amerického akciového trhu. SP 500 představuje asi 70% celkové tržní kapitalizace amerického akciového trhu. Index MSCI World je globálním akciovým indexem, který obsahuje kolem 1500 akcií 23 zemí celého světa. Vývoj indexů byl porovnáván na základě jejich cenového vývoje, výnosnosti a rizikovosti za sledované období. Výpočet tedy opět vychází ze vzorců 4.1, 4.2, 4.3 a 4.4 a

je doplněn korelačním koeficientem, který vyjadřuje zda mezi danými veličinami existuje lineární závislost. Pokud je mezi veličinami patrná pozitivní lineární závislost, nabývá korelační koeficient hodnot 0 až 1. Pokud mezi veličinami existuje negativní lineární závislost, korelační koeficient nabývá hodnot -1 až 0 . Na základě stanoveného předpokladu by mezi vývojem cen (výnosů) akcií a komodit měla platit negativní závislost.

Korelační koeficient je dán vztahem:

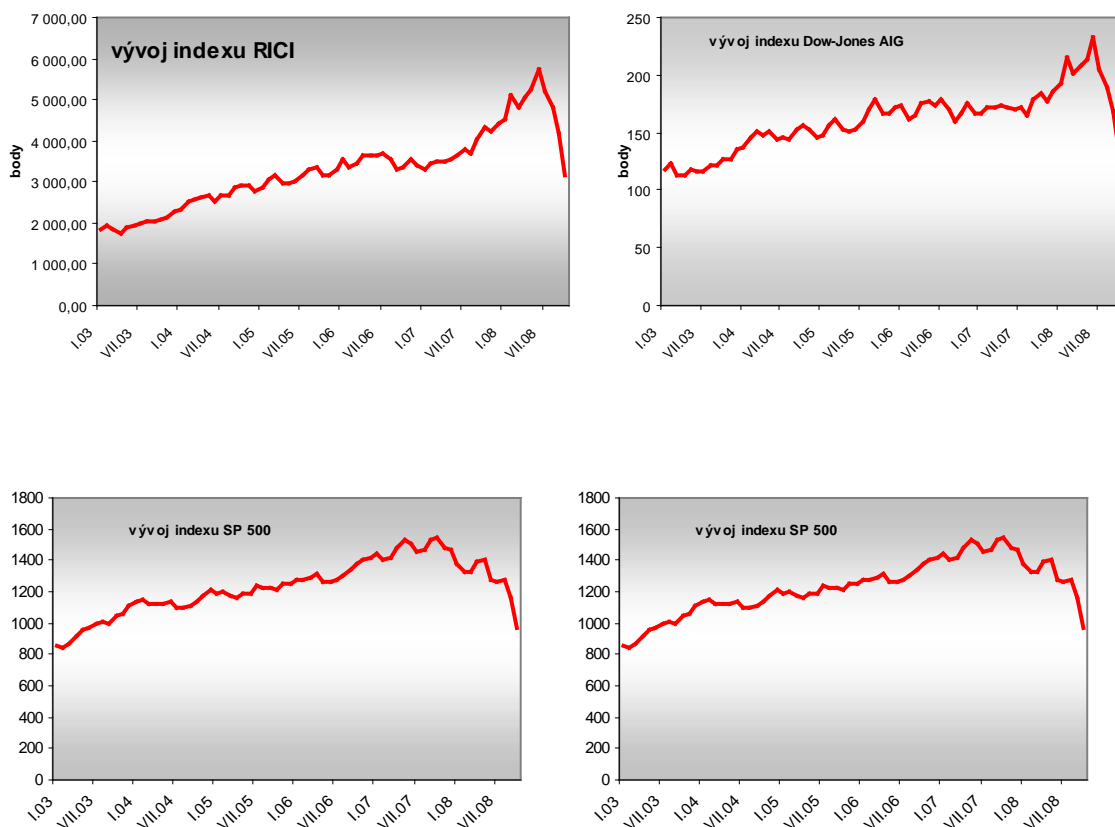
$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (4.5)$$

kde σ_{xy} = kovariance mezi aktivy X a Y,

σ_x = směrodatná odchylka aktiva X,

σ_y = směrodatná odchylka aktiva Y.

Graf 4.7 Vývoj komoditních indexů RICI a Dow-Jones-AIG a akciových indexů SP 500 a MSCI World



Tab.4.2 Komparace akciových a komoditních indexů

	RICI	DJ-AIG	SP 500	MSCI
střední hodnota výnosu p.a.	9.13%	1.86%	2.16%	3.84%
směrodatná odchylka p.a.	21.02%	19.42%	12.91%	14.76%

Tab. 4.3 Korelace komoditních a akciových indexů

korelace	RICI	DJ-AIG	SP500	MSCI
RICI	1	0,95286	0,406559	0,540125
DJ-AIG	0,95286	1	0,382696	0,523463
SP500	0,406559	0,382696	1	0,962027
MSCI	0,540125	0,523463	0,962027	1

Z výše uvedených poznatků je patrné, že jak komoditní, tak akciový trh zaznamenaly v uvedeném období na základě sledovaných indexů rostoucí trend, který skončil až s nástupem světové finanční krize. Oba trhy přitom zareagovaly na finanční krizi odlišně.

Pád akciových trhů začal dříve než na trhu komoditním a jeho propad tak byl ve sledovaném období dlouhodobější a oproti komoditnímu trhu i pozvolnější. Akciové trhy dospěly ke svému vrcholu už v říjnu 2007, od té doby začaly akcie pozvolna klesat. V období říjen 2007-říjen 2008 ceny akcií klesly na základě sledovaných indexů o 46% podle indexu SP 500 a o 56% .

Komoditní trh na hospodářskou krizi zareagoval o něco později, propady však byly o to strmější. Komoditní trhy dosáhly svého vrcholu v červnu 2008, od té doby začaly prudce klesat. V období červenec-říjen 2008 klesly o 60% podle indexu RICI, o 57% podle indexu DJ-AIG. Ve výsledku tak byl pokles hodnot akcií i komodit srovnatelný, u komoditního trhu ale pokles proběhl během mnohem kratší doby.

Do období počátku finanční krize byl ovšem cenový nárůst znatelnější na komoditních trzích. Na komoditním trhu byl nárůst od počátku sledovaného období do počátku finanční krize zaznamenán ve výši 112% podle indexu RICI, avšak pouhých 62% podle indexu DJ-AIG. Tento markantní rozdíl byl dán především odlišnou strukturou obou indexů. Index RICI obsahuje ropu z celých 35% index DJ-AIG zahrnuje ropu pouze s 12%. Právě ropa byla v tomto období elementem, který zahýbal s komoditním trhem. Tato komodita totiž v daném období zaznamenala markantní nárůst své hodnoty a způsobila tak znatelné rozdíly ve vývoji jednotlivých indexů. Zásadní růst byl přitom zaznamenán od

poloviny roku 2007. Akciový trh vzrostl od počátku sledovaného období do počátku krize na akciových trzích o necelých 60% podle indexu SP 500 a o cca 78% podle MSCI World ale jeho vývoj byl pozvolný.

Vývoj na obou trzích tak zcela koresponduje s výpočty střední hodnoty výnosu a směrodatné odchylky. Z hlediska těchto parametrů je potvrzen fakt, že komoditní trh je přece jen volatilnější než trh akciový. Lze na něm oproti akciovému trhu zaznamenat strmější nárůsty, ale také strmější poklesy. Růst na akciových trzích byl pozvolnější a pokles v důsledku finanční krize méně prudký. Směrodatná odchylka na akciovém trhu byla stanovena ve výši cca. 12-14% a střední hodnota výnosu dosáhla v daném období hodnoty cca. 2-4% podle jednotlivých indexů. Na komoditním trhu byla směrodatná odchylka na základě sledovaných indexů stanovena ve výši cca. 20%, v rámci střední hodnoty výnosu se však jednotlivé komoditní indexy značně odlišují. Indexem RICI byla stanovena průměrná výnosnost ve výši 9,13%, na základě indexu DJ-AIG to bylo ale jen necelé m2%. Tento rozdíl je opět způsoben rozdílnou strukturou indexů, zvláště pak procentuelním zařazením ropy v jednotlivých indexech.

Na základě těchto skutečností lze konstatovat, že ve sledovaném období byl stabilnějším trhem trh akciový.

Z hlediska předpokládaného inverzního vývoje cen akcií a komodit se ovšem hypotéza nepotvrdila. Ve sledovaném období zaznamenaly oba trhy konstantní nárůst a následně pokles, u trhu komodit s menším časovým zpožděním oproti trhu akciovému. Jak je patrné i z vypočtených korelačních koeficientů, ve sledovaném období byl vývoj na komoditním trhu pozitivně korelovaný s vývojem na trhu akciovém. Korelační koeficient mezi indexy RICI a SP 500 dosahuje hodnoty 0,41 a s indexem MSCI 0,54. Korelace mezi indexem DJ-AIG a SP 500 byla vypočtena ve výši 0,38 a u indexu MSCI 0,52.

4.4 Simulace náhodného vývoje cen vybraných komodit

4.4.1 Matematická formulace a metodologie

Simulace náhodného vývoje cen finančních instrumentů lze rozdělit do dvou základních skupin, podle toho o jaké procesy vývoje daných instrumentů se jedná. První skupinou finančních aktiv jsou tzv. mean-reversion procesy. Mean-reversion procesy jsou procesy, které mají v dlouhodobém horizontu tendenci navracet se ke nějaké hodnotě, za kterou bývá považována střední hodnota. Komodity se obecně řadí do skupiny mean-

reversion procesů, stejně jako například úrokové sazby. V tomto případě bude použit Vašíčkův proces, který je základem všech dalších mean-reversion modelů. Nevýhodou Vašíčkova procesu je fakt, že v tomto modelu může nasimulovaný vývoj dosahovat záporných hodnot, což mnohdy není realistické. Nedostatky Vašíčkova modelu odstraňují právě modely, které na něj v pozdější době navázaly. Vašíčkův model je dán vztahem:

$$r_t = r_{t-1} \cdot a \cdot (b - r_{t-1}) \cdot \Delta t + \sigma \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot \tilde{z}, \quad (4.6)$$

kde a = parametr rychlosti přibližování k dlouhodobé rovnováze,

b = dlouhodobá rovnováha,

σ = směrodatná odchylka výnosů,

r_{t-1} = výchozí cena komodity,

Δt = délka intervalu,

$r_{t-1} \cdot a \cdot (b - r_{t-1}) \cdot dt$ je deterministická složka vyjadřující trend,

$\sigma \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot \tilde{z}$ je náhodná veličina, tedy reziduum.

K provedení simulace je zapotřebí provést odhad parametrů modelu. Odhad bude proveden metodou nejmenších čtverců. Při odhadu regresní metodou nejmenších čtverců se převede původní mean-reversion model na lineární tvar, odhadnou se parametry a pak jsou zpětně dopočítány výchozí parametry modelu. Transformace Vašíčkova modelu na lineární tvar:

$$\Delta r = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot r_{t-1} + \varepsilon, \quad (4.7)$$

kde $\hat{\alpha} = a \cdot b \cdot \Delta t$,

$$\hat{\beta} = a \cdot \Delta t,$$

ε = reziduum.

Obecný postup metody nejmenších čtverců je následující:

$$\min \sum \varepsilon_t^2, \quad (4.8)$$

kde $\varepsilon_t = \Delta r - \Delta \hat{r} = \Delta r - (\hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot r_{t-1})$,

přičemž $\hat{\alpha}$ a $\hat{\beta}$ jsou nezávislé parametry.

Dopčet výchozích odhadovaných parametrů Vašíčkova modelu vychází ze vztahů:

$$a = \frac{\hat{\beta}}{\Delta t}, \quad (4.9)$$

$$b = \frac{\hat{\alpha} / a}{\Delta t}, \quad (4.10)$$

$$\sigma = \frac{\hat{\sigma}}{\Delta t} = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_t \varepsilon_t^2}}{\Delta t}. \quad (4.11)$$

Druhou skupinou jsou instrumenty, jejichž vývoj je náhodný, jedná se tedy o verze procesu tzv. „náhodná procházka“. Mezi tyto finanční instrumenty se řadí akcie, měny, akciové indexy. Jejich vývoj nemívá trendovou složku a budoucí ceny nejsou ovlivněny historickými cenami ale pouze cenami aktuálními. Pro tyto finanční aktiva tak bývá charakteristický náhodný vývoj v čase, který je označován jako stochastický. Pro tyto instrumenty jsou klíčovými Wienerův proces, Brownův proces, Itoův process a Itoova lema. Tyto procesy vychází ze dvou předpokladů:

- predikované ceny jsou ovlivněny pouze cenou aktuální, ne cenami historickými,
- změny cen jsou v čase nezávislé.

Významným procesem z řady náhodných procesů je geometrický Brownův proces s logaritmickými cenami. Předpokládá se, že proměnná (cena) se vyvíjí podle Brownova procesu a s využitím Itoovy lemy pro funkci $G = \ln x$ lze ukázat, že:

$$dG = d \ln S = \alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz. \quad (4.12)$$

Jedná se tedy o vyjádření spojitého výnosu, kde $\alpha = \mu - \frac{\sigma^2}{2}$, $\mu = \ln \frac{S_T}{S}$.

Platí tedy vztah:

$$x_T = x \cdot \exp(\alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz), \quad (4.13)$$

$$\text{kde střední hodnota má tvar } E(x_T) = x \cdot \exp(\alpha \cdot T), \quad (4.14)$$

$$\text{rozptyl má tvar } \text{var}(x_T) = x^2 \cdot \exp(2 \cdot \alpha \cdot T) \cdot [\exp(\sigma^2 \cdot T) - 1]. \quad (4.15)$$

Hodnota kvantitu na hladině pravděpodobnosti γ z logaritmicko-normálního rozdělení je dána vztahem:

$$x_T' = x \cdot \exp(\alpha \cdot T + \theta^{-1}(\gamma) \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}). \quad (4.16)$$

Důležitou informací je také směrodatná chyba odhadu, která je stanovena takto:

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}, \quad (4.17)$$

kde σ = odhadnutá směrodatná odchylka,

N = počet pokusů simulace.

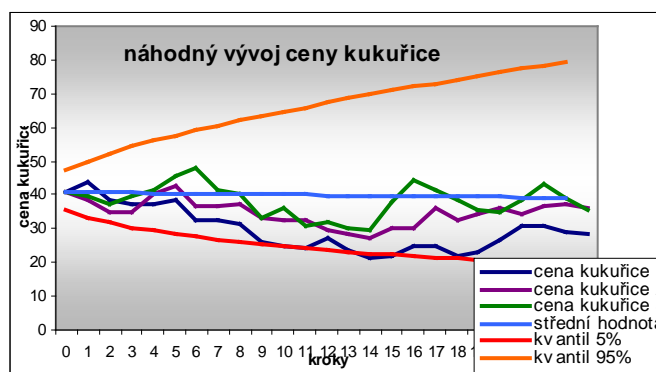
Veškeré výpočty jsou provedeny pomocí programu MS Excel, jehož výsledky a postupy jsou uvedeny v přílohách (Zmeškal, 2004).

4.4.2 Řešení a interpretace simulace náhodného vývoje cen jednotlivých komodit

Při výpočtu bylo využito předpokladu, že komoditní aktiva jsou mean-reversion procesem a simulace náhodného vývoje cen komodit by měla být provedena podle Vašíčkova procesu, který je základem mean-reversion procesů. Jak již bylo uvedeno výše, pro simulaci náhodného vývoje podle Vašíčkova procesu je nejprve nutné provést odhad parametrů Vašíčkova procesu, a to pomocí metody nejmenších čtverců. Odhad byl proveden podle vzorce 4.7. Hned na základě regresní analýzy, kdy závislou proměnnou byla změna ceny Δr a nezávislou proměnnou cena v čase t , tedy r_t , bylo zjištěno, že při předpokladu této závislosti, ze které odhad parametrů Vašíčkova modelu vychází, je model a parametry tohoto modelu na základě F-testu a t-testu nevýznamný. Postup a výsledky regresní analýzy jsou uvedeny v příloze č. 4. Z toho plyne, že daný model je pro simulaci náhodného vývoje dle Vašíčkova procesu nevhodný a námi sledované komodity se tak nevyvíjí podle předpokládaného mean-reversion procesu. Nefunguje zde předpoklad dlouhodobého trendu a vývoj těchto komodit je charakterizován náhodným vývojem, a přibližuje se tak spíše náhodným procesům vývoje.

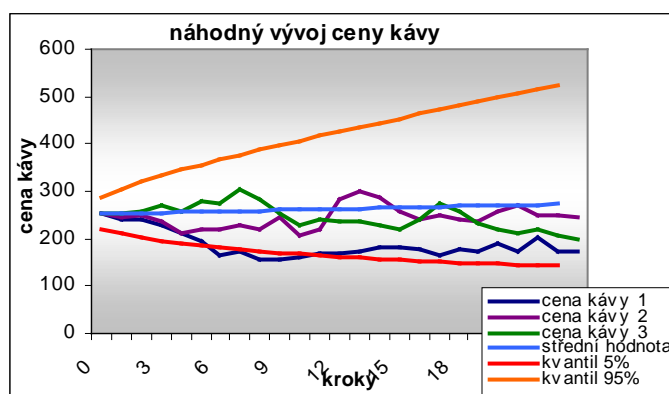
Pro simulaci náhodného vývoje cen sledovaných komodit tak byl využit Brownův geometrický proces. Náhodný vývoj je proveden pomocí simulační metody Monte Carlo pro 3 scénáře vývoje. Simulace jsou provedeny na 24 období, přičemž délka jednoho období je jeden měsíc. Náhodný vývoj cen komodit je tak stanoven od listopadu 2008 do října 2010. Nejprve jsou pomocí generátoru náhodných čísel vygenerována náhodná čísla \tilde{z} z normovaného rozdělení pravděpodobnosti $N(0;1)$ pro 3 náhodné scénáře vývoje. Následuje zadání vzorců 4.6 – 4.17 a nakonec zakreslení výsledků do grafu. Výpočty jsou doloženy v příloze č. 5.

Graf 4.8 Náhodný vývoj ceny kukuřice



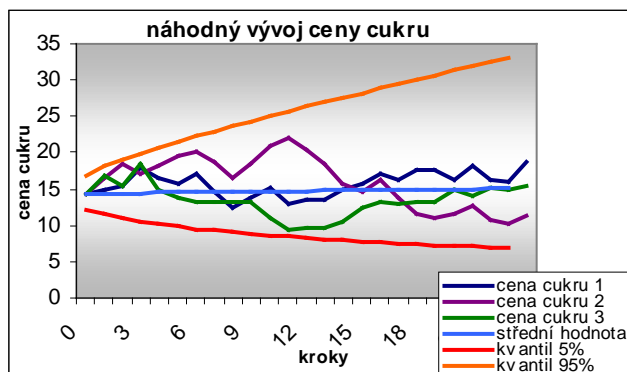
Výsledná simulace náhodného vývoje ceny kukuřice vykazuje lehce klesající trend. Vývoj střední hodnoty je vdán klesajícím trendem $-2,15\%$ ročně dle vstupních hodnot. Hodnoty nasimulovaných cen se z převážné části vyvíjí pod hranicí střední hodnoty a přibližují se spíše dolní hranici ceny, ve které by se měly pohybovat.

Graf 4.9 Náhodný vývoj ceny kávy



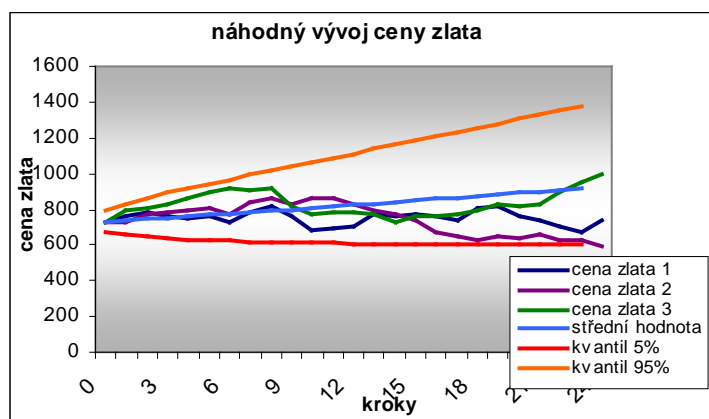
Náhodný vývoj ceny kávy se u dvou scénářů vývoje pohybuje kolem odhadnuté střední hodnoty. Náhodný vývoj ceny třetího scénáře se pohybuje u spodní hranice ceny a v intervalu pozorování 6-12 tuto hodnotu dokonce překračuje. Střední hodnota má slabě rostoucí exponenciální trend ve výši 4,13% ročně dle zadaných hodnot.

Graf 4.10 Náhodný vývoj ceny cukru



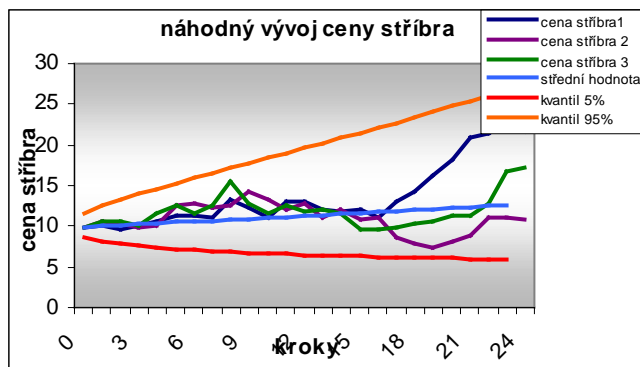
Volatilita ceny cukru, která byla zaznamenána ve sledovaném období se projevuje i v simulaci ceny cukru v budoucnu. První scénář vývoje se pohybuje kolem střední hodnoty. Druhý scénář vývoje vykazuje nejprve rostoucí, od 15 pozorování klesající trend. Je zde patrná i značná volatilita vývoje tohoto scénáře. Třetí scénář vývoje vykazuje napočátku naopak klesající trend a přibližuje se až ke spodní hranici ceny. Od cca 12 pozorování začne cena růst. Střední hodnota má slabě rostoucí trend, 2,51% ročně.

Graf 4.11 Náhodný vývoj ceny zlata



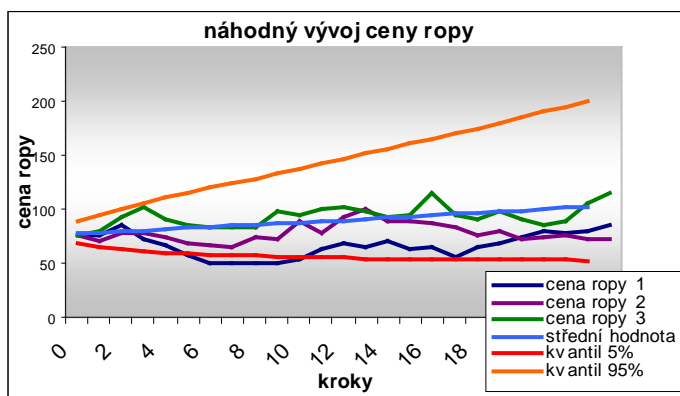
U náhodného vývoje ceny zlata je patrná nízká volatilita vývoje cen a rostoucí exponenciální trend střední hodnoty, a to 11,77% ročně. Ceny se přitom pohybují převážně kolem odhadnuté střední hodnoty.

Graf 4.12 Náhodný vývoj ceny stříbra



Nasimulované ceny stříbra se z převážné části pohybují těsně nad hranicí odhadnuté střední hodnoty, přičemž v druhé polovině pozorování vykazují značně rostoucí trend. Nejvyšší dosažená hodnota na konci pozorování dosahuje u 3. scénáře vývoje až 1000USD/trojskou unci. Oproti tomu druhá scénář vývoje vykazuje na konci simulovaného období pouze 585 USD/trojskou unci. Střední hodnota má rostoucí trend ve výši 12,36% ročně.

Graf 4.13 Náhodný vývoj ceny ropy



Cena ropy se na základě simulace pohybuje v rozmezí střední hodnoty a spodní hranicí ceny. Je zde patrný slabě rostoucí trend. Vývoj se vyznačuje nízkou volatilitou, střední hodnota se vyvíjí v růstovém trendu 14,67% ročně.

Ceny nasimulované podle geometrického Brownova procesu jsou ovlivněny aktuální cenou dané komodity a jejich simulace vychází z odhadnuté střední hodnoty výnosu a směrodatné odchylky. Vývoj cen je podle tohoto modelu ze značné části ovlivněn náhodnou složkou. Ve skutečnosti je ale vývoj komodit ovlivněn řadou dalších faktorů, které do simulace nelze zahrnout a mnohdy je ani nelze předpokládat. Mezi takové faktory patří zejména ekonomická situace ve světě (vývoj makroekonomických ukazatelů jako HDP, inflace, atd.), politická situace a legislativa a také často počasí. To všechno jsou faktory, které tvoří nabídku a poptávku po komoditách, jejichž determinací se vytváří cena a ke kterým je potřeba přihlížet.

4.5 Závěrečné zhodnocení

Vybrané komodity byly nejprve porovnány z hlediska střední hodnoty výnosu a rozptylu (směrodatné odchylky). Bylo zjištěno, že v období roků 2003-2008 byla ze sledovaných komodit jedinou opravdu ztrátovou komoditou kukuřice. Naopak relativně výnosnými komoditami byla ropa a zlato, jejichž střední hodnota výnosů byla za dané období vzhledem k ostatním sledovaným komoditám nejvyšší, a tyto komodity měly zároveň vzhledem ke své výnosnosti i poměrně nízkou hodnotu rozptylu. Nejrizikovější investicí byla překvapivě investice do cukru, kde byla hodnota rozptylu nejvyšší.

Při komparaci komoditního a akciového trhu bylo využito vývoje akciových indexů Standard and Poor's a MSCI World a komoditních indexů Rogers International Commodities Index a Dow-Jones AIG Commodity Index. Indexy byly opět porovnávány na základě střední hodnoty výnosu a rozptylu (směrodatné odchylky). Na základě této komparace bylo zjištěno, že komoditní trh, stejně jako trh akciový, zaznamenal ve sledovaném období růstový trend, který byl přerušen nástupem světové finanční krize. Na tu zareagovaly oba trhy rozdílně. Z hlediska rizikovosti se potvrdil předpoklad, že komoditní trh je rizikovější než trh akcií. Prostřednictvím korelace bylo na obou trzích zjištěno, že ve sledovaném období se nepotvrdil předpoklad negativní závislosti na trhu akcií a komodit. Na základě korelačního koeficientu vypočteného mezi jednotlivými komoditními a akciovými indexy byla zjištěna relativně vysoká pozitivní závislost.

Následně byla provedena simulace náhodného vývoje cen sledovaných komodit, a to na základě Brownova geometrického procesu. Brownův geometrický proces byl použit z toho důvodu, že se nepotvrdila hypotéza o chování cen komodit podle mean-reversion

procesu. Ve sledovaném období byly vybrané komodit ovlivněny spíše náhodným vývojem. Každá komodita má vedle společných faktorů, které ovlivňují celý komoditní trh také faktory specifické, které ovlivňují její vývoj. Zároveň simulace nezahrnuje všechny faktory, které danou komoditu ve skutečnosti ovlivňují, a proto je potřeba přistupovat k nasimulovaným hodnotám se značnou rezervou a dbát na to, že náhodný vývoj ovlivňuje ceny komodit pouze do určité míry.

5 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo analyzovat vývoj cen vybraných komodit. První část práce byla zaměřena na teoretická východiska obchodování s komoditami, na jejich základní charakteristiky, způsoby obchodování s nimi a možné analýzy vývoje. V druhé části práce byly podrobněji charakterizovány vybrané komodity, především pak jejich historický vývoj a faktory které jejich vývoj ovlivňují. Ve třetí části byly aplikovanými metodami a postupy komodity ve sledovaném období porovnávány na základě střední hodnoty výnosu a rozptylu. Na stejném principu byla provedena analýza a komparace vývoje na komoditním a akciovém trhu, a to prostřednictvím vybraných akciových a komoditních indexů. Následně byla provedena simulace náhodného vývoje cen analyzovaných komodit. Simulace byla provedena podle Brownova geometrického procesu.

Z výsledků provedených analýz je patrné, že vybrané komodity ve sledovaném období některé předpoklady o chování a vývoji cen komodit potvrzují, jiné naopak vyvracejí. Nepotvrdil se předpoklad o negativní závislosti vývoje cen akcií a komodit, jelikož v provedené komparaci komoditního a akciového trhu byla zjištěna ve sledovaném období pozitivní závislost. Stejně tak se nepotvrdila hypotéza o mean-reversion procesu chování cen komodit. Ve sledovaném období se totiž mean-reversion proces u sledovaných komodit nepotvrdil a jejich vývoj byl spíše náhodným vývojem. Potvrdilo se ovšem, že komodity jsou rizikovější a volatilnější investicí než investice do akcií, jelikož ve sledovaném období byla volatilita komoditního trhu skutečně vyšší než volatilita trhu akciového.

Jedním z faktorů, který světové trhy v současnosti zásadně ovlivňuje je světová finanční krize. Předpoklady a předpovědi o komoditním boomu a růstovém komoditním trhu, který investory ještě pár let čeká tak v současné době neplatí. Právě takové byly totiž do příchodu světové finanční krize predikce mnoha předních světových investorů a analytiků, v čele s Jimem Rogersem, Markem Shipmanem a řadou dalších. Vše je jinak a světové trhy ovlivnila situace, kterou nikdo neočekával. Většina akciových i komoditních titulů se dostala na svá historická minima a většina investorů tak přišla o značné částky peněz. Nyní panuje předpoklad, že finanční krize ještě nějakou dobu potrvá. Světové trhy se už sice začínají z největších propadů pomalu vzpamatovávat a jak komoditní, tak akciový trh začíná pomalu růst. Přesto jsou situace na světových trzích a jejich další vývoj

stále nejisté a investoři jsou v obchodování stále poměrně zdrženliví. Jak dlouho bude trvat než se akciové či komoditní tituly dostanou na původní hodnoty se v současné době nikdo z analytiků neodvážuje předpovídat. Pravděpodobné ale je, že po každém medvědímu trhu přijde „období býků“ a trhy začnou opět růst. Takové období snad investory v blízké době čeká a investoři se mohou těšit na rostoucí ceny akcií a snad i komodit.

Seznam použité literatury

- [1] JELÍNEK, Ladislav. *Komoditní burzy v České republice*. 1. vyd. Kroměříž: Justiční akademie, 2006. 124 s. ISBN 80-239-7691-5.
- [2] NESNÍDAL, Tomáš; PODHAJSKÝ, Petr. *Obchodování na komoditních trzích: průvodce spekulanta*. 2. rozšířené vyd. Praha: GRADA Publishing a.s., 2006. 200 s. ISBN 80-247-1851-0.
- [3] POLÁCH, Jiří. a kol. *Základy kapitálových trhů*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 168 s. ISBN 80-248-1046-8.
- [4] ROGERS, Jim. *Žhavé komodity: Jak může kdokoli investovat se ziskem na světových trzích*. 1. vyd. Praha: GRADA Publishing a.s., 2008. 240 s. ISBN 978-80-247-2342-6.
- [5] SHIPMAN, Mark. *Komodity: Jak investovat a vydělat*. 1. vyd. Brno: Computer Press a.s., 2007. 133 s. ISBN 978-20-251-1866-5.
- [6] VESELÁ, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*. 1. vyd., Praha: Aspi, 2007. 704 s. ISBN 978-80-7357-297-6.
- [7] ZMEŠKAL, Zdeněk. *Finanční modely*. Ostrava: Ekopress, s.r.o., 2004. 235 s. ISBN 80-86119-87-4.

Internetové zdroje

- [8] Finance.cz [online]. Dostupné z WWW: <http://finance.cz/>.
- [9] Komodity.cz [online]. Dostupné z WWW: <http://www.komodity.cz/>.
- [10] Investujeme.cz [online]. Dostupné z WWW: <http://www.investujeme.cz/>.
- [11] Komodity-online.cz [online]. Dostupné z WWW: <http://komodity-online.cz/>.
- [12] Finančník [online]. Dostupné z WWW: <http://www.financnik.cz/>.
- [13] X-Trade Brokers [online]. Dostupné z WWW: <http://www.xtb.cz/>.
- [14] Colosseum [online]. Dostupné z WWW: <http://www.colosseum.cz/>.
- [15] Bloomberg [online]. Dostupné z WWW: <http://www.bloomberg.com/>.
- [16] Rogers International Commodities Index [online] Dostupné na WWW: <http://www.rogersrawmaterials.com/dailyupdate.asp>.
- [17] Index rekord [online] Dostupné na WWW: <http://www.indexrecord.com/msci.html#top>.
- [18] Kurzy.cz [online] Dostupné na WWW: <http://www.kurzy.cz/akcie-svet/index.asp?Obj=7&Act0=3&Act1=3>.

Seznam tabulek, obrázků a grafů

Obr. 2.1 Hierarchie rizik jednotlivých typů investic.....	7
Obr. 2.2 Možnosti investování do komodit.....	16
Graf 2.1 Struktura komoditních indexů.....	16
Graf 3.1 Historický vývoj ceny kukuřice od roku 1980.....	32
Graf 3.2 Historický vývoj ceny kávy od roku 1986.....	33
Graf 3.3 Historický vývoj ceny cukru od roku 1985.....	35
Graf 3.4 Historický vývoj ceny zlata od roku 1967.....	36
Graf 3.5 Historický vývoj ceny stříbra od roku 1994.....	37
Graf 3.6 Historický vývoj ceny ropy od roku 1986.....	39
Graf 4.1 Vývoj ceny a výnosů z cen kukuřice.....	41
Graf 4.2 Vývoj ceny a výnosů z cen kávy.....	42
Graf 4.3 Vývoj ceny a výnosů z cen cukru.....	43
Graf 4.4 Vývoj ceny a výnosů z cen zlata.....	43
Graf 4.5 Vývoj ceny a výnosů z cen stříbra.....	44
Graf 4.6 Vývoj ceny a výnosů z cen ropy.....	45
Graf 4.7 Vývoj komoditních indexů RICI a Dow-Jones-AIG a akciových indexů SP 500 a MSCI World.....	58
Graf 4.8 Náhodný vývoj ceny kukuřice.....	54
Graf 4.9 Náhodný vývoj ceny kávy.....	54
Graf 4.10 Náhodný vývoj ceny cukru.....	55
Graf 4.11 Náhodný vývoj ceny zlata.....	55
Graf 4.12 Náhodný vývoj ceny stříbra.....	56
Graf 4.13 Náhodný vývoj ceny ropy	56
Tab. 3.1 Produkce ropy.....	39
Tab. 4.1 Porovnání výnosnosti a rozptylu.....	46
Tab. 4.2 Komparace akciových a komoditních indexů.....	49
Tab. 4.3 Korelace komoditních a akciových indexů.....	49

Seznam zkratk a symbolů

CBOT	Chicago Board of Trade
CFTC	Commodity Futures Trading Commission
CME	Chicago Mercantile Exchange
COMEX	Colorado Materials Exchange
COT	Commitments of Traders report
CRB	Commodity Research Burelu
ČR	Česká republika
DJ-AIG	Dow Jones –Amer Intl Group
EU	European Union
GSCI	Goldman Sachs Comodity Index
HDP	Hrubý domácí produkt
MSCI	Morgan Stanley Capital International
NYMEX	New York Mercantile Exchange
NYSE	New York Stock Exchange
OECD	Organisation for Economics Co-operation and Development
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
RICI	Rogers International Comodity Index
SBBA	Sell-Bellow-Buy-Above
SP	Standard and Poor´s
S/R	Support/Resistance
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
TSE	Tokyo Stock Exchange
USA	United States of America

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- Jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo,
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3),
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO,
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- bylo sjednáno, že užít své dílo – (diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití) mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. dubna 2009

Ivona Horáková

Adresa trvalého pobytu studenta:
Trnkova 23, Olomouc 779 00

Seznam příloh

Příloha č. 1 Technická analýza

Příloha č. 2 Časové řady vývoje cen a výnosů jednotlivých komodit v období leden 2003
říjen 2008

Příloha č. 3 Časové řady cen a výnosů komoditních a akciových indexů v období leden
2003-říjen 2008

Příloha č. 4 Regresní analýza pro odhad parametrů Vašíčkova modelu jednotlivých
komodit

Příloha č. 5 Simulace náhodného vývoje cen komodit podle Brownova geometrického
procesu